Q554.94
Sch976
v.7

Geol.

BEITRÄGE

ZUR

GEOLOGIE DER SCHWEIZ

GEOTECHNISCHE SERIE, VII. LIEFERUNG

HERAUSGEGEBEN VON DER GEOTECHNISCHEN KOMMISSION DER SCHWEIZ. NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT
AUF KOSTEN DER EIDGENOSSENSCHAFT

Die postkarbonischen Kohlen der Schweizeralpen

mit 63 Textfiguren

von

Leo Wehrli

BERN
IN KOMMISSION BEI A. FRANCKE
1919

Buchdruckerei Aschmann & Scheller, Zürich.

Preis Fr. 10.–

GEOLOGY LIBRARY

BEITRÄGE

ZUR

GEOLOGIE DER SCHWEIZ

GEOTECHNISCHE SERIE, VII. LIEFERUNG

HERAUSGEGEBEN VON DER GEOTECHNISCHEN KOMMISSION DER SCHWEIZ. NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT
AUF KOSTEN DER EIDGENOSSENSCHAFT

Die postkarbonischen Kohlen der Schweizeralpen

mit 63 Textfiguren

von

Leo Wehrli

BERN
IN KOMMISSION BEI A. FRANCKE
1919

Buchdruckerei Aschmann & Scheller, Zürich.

Vorwort der Kohlenkommission.

Die schweizerische Kohlenkommission wurde 1892 gegründet, als eine Subkommission der Schweizerischen Geologischen Kommission, desgleichen 1899 die Schweizer. Geotechnische Kommission. Beide unterstützten sich in der Herausgabe der „Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie", als deren I. Lieferung im Sept. 1899 „Die Schweizerischen Molassekohlen östlich der Reuß" von Dr. Emil Letsch erschienen ist (Näheres im Vorwort zur Lieferung I). Schon in der Sitzung der Kohlenkommission vom 14. März 1896 hatte Dr. *Leo Wehrli* „die Bearbeitung der sämtlichen alpinen Kohlen vom Karbon bis inklusive Eozän" übernommen, und die Kohlenkommission überwies ihm das bei ihr eingehende Material. Die besonders durch die Archivstudien sehr weitschichtige Arbeit ging langsam von statten. Nachdem zehn Jahre verflossen waren, begannen wir auf baldigen Eingang des druckfertigen Manuskriptes zu hoffen. Dann folgten Jahre der Versprechungen; mit dem Krieg aber kam die Kohlennot und damit war das Erscheinen des längst der Druckfertigkeit nahen Manuskriptes plötzlich ganz dringend geworden.

Nun ging man von verschiedenen Seiten mit äußerster Hast und zum Teil ohne Kenntnis des schon Geschehenen und Vorbereiteten vor. Im Jahre 1917 wurde dem eidgen. Volkswirtschaftsdepartement ein „Bergbaubureau" angegliedert und ihm reiche Mittel gewährt für geologische Untersuchungen, Schürfungen und Planaufnahmen. Die Kohlenkommission war mit ihrer längst vorbereiteten und gewünschten Publikation leider verspätet; die neuen Schürfungen vermehrten vielfach den Einblick in die Verhältnisse derart, daß die Arbeiten der Kohlenkommission auch zugleich überholt wurden. Der dem guten Ziele am besten dienende Ausweg hat sich nun darin gefunden, daß Bergbaubureau, Kohlenkommission und Geotechnische Kommission zu gegenseitiger Unterstützung und zu gemeinsamer Publikation sich vereinigten.

Heute übergeben wir der Öffentlichkeit den Band VII der geotechn. Serie der „Beiträge zur Geologie der Schweiz": Dr. *Leo Wehrli*, Die postkarbonischen Kohlen der Schweizeralpen. Die kriegszeitlichen Nachprüfungen und Sondierungen, welche in den in Betracht fallenden Kohlengebieten vorgenommen wurden, sind ergänzend und jeweilen unter Quellangabe vom Verfasser nachgetragen. Auch hier gilt unser alter Grundsatz: „Für die inhaltliche Richtigkeit seiner Darstellungen ist der Verfasser allein verantwortlich".

Zürich, im Juni 1919.

Für die Kohlenkommission der S. N. G.:

Der Präsident:	Der Aktuar:
Dr. Alb. Heim.	**Dr. E. Letsch.**

Vorwort der Geotechnischen Kommission.

Die Geotechnische Kommission übernahm in ihrer Sitzung vom 22. Juni 1918, anschließend an 1917 gepflogene Unterhandlungen, von der Kohlenkommission die Drucklegung des ihr vorgelegten Manuskriptes von L. Wehrli betreffend die postkarbonischen Kohlen der Schweizeralpen als Band VII der „Geotechnischen Serie der Beiträge zur Geologie der Schweiz."

Sie benützt gern die Gelegenheit, der Kohlenkommission ihren aufrichtigsten Dank auszusprechen für die auf ihre Kosten ausgeführten Untersuchungen im Terrain und die weitschichtigen Quellenstudien in Archiven. Sie hofft, die noch vorliegenden Arbeiten der Kohlenkommission über die schweizerischen Kohlenvorkommnisse (Diluviale Schieferkohlen, Anthrazite des Wallis) unter gleichzeitiger Berücksichtigung des umfangreichen Materiales des „Bergbaubureau der Abteilung für industrielle Kriegswirtschaft" in rascher Folge der Öffentlichkeit übergeben zu können.

Zürich, im Juni 1919.

Für die Geotechnische Kommission
der Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft:

Der Präsident:
Dr. U. Grubenmann, Prof.

Der Aktuar:
Dr. E. Letsch

Vorwort des Verfassers.

Das erste noch sehr dürftige Material zur vorliegenden Arbeit wurde im Jahre 1896 zufolge eines öffentlichen Aufrufes der schweizerischen Kohlenkommission einberichtet, als deren erster Aktuar ich damals die Bearbeitung unserer alpinen Kohlenvorkommnisse übernommen hatte. Vom Herbst 1896 bis Ende 1898 war ich als argentinischer Landesgeolog auf Expeditionen in den Anden tätig. Zurückgekehrt und in eine Mittelschul-Lehrstelle für Chemie, Physik, Geologie und Warenkunde mit bis 40 Wochenstunden Unterricht, Sammlungs-Custodie und Neubau-Planierung eingespannt, konnte ich den Kohlen nur wenig Zeit widmen. Erst in den letzten Jahren gewährten mir einsichtige Behörden eine allmähliche Erleichterung durch Fächerkonzentration und Stundenentlastung, um auch die wissenschaftliche Produktion zu ihrem Rechte kommen zu lassen. Man macht sich kaum einen Begriff davon, welchen aufreibenden Kampf des größtmöglichen Krafteinsatzes mit dem ewigen Zeitmangel der unbegüterte schweizerische Mittelschullehrer zu führen gezwungen ist, der nicht nur seiner reproduktiven Amtspflicht genügen, sondern auch wissenschaftlich weiterbauen möchte.

So rückten meine „Kohlen der Schweizeralpen" während zwei Jahrzehnten nur sehr langsam vor. Dafür können aber jetzt auch manche wichtige Ergebnisse der letzten Jahre mitberücksichtigt werden. Ich danke meinen Auftraggebern für die Geduld, mit der sie diese Umstände würdigten, und insbesondere Herrn Prof. Dr. *Albert Heim*, Zürich, für unermüdliche freundschaftliche Mithülfe. Zahlreicher anderer Helfer, vor allem Herrn Prof. Dr. *C. Schmidt*, Basel, ist in den betreffenden Textabschnitten noch besonders gedacht.

Der vorliegende erste Teil meiner Monographie bringt die postkarbonischen Kohlen der Schweizeralpen, d. h. die Tertiärkohlen der Nummulitenformation und die Zone der Mytilus-Doggerkohlen, je von Nordost nach Südwest geordnet, sowie in einem Schlußkapitel eine Reihe zusammenhangloser Einzellokalitäten. In jedem größeren Abschnitt ist der geologische Terrainbefund vorausgeschickt, hierauf Stratigraphie, Tektonik und Kohlenqualität besprochen und endlich die Geschichte des Abbaues, wo solcher stattfand, entwickelt; ein möglichst vollständiges Quellenverzeichnis beschließt jeden Lokalabschnitt.

Die Arbeit ist also zugleich eine geologische und historische. Zahlreiche Feldexkursionen und in Archiven und beim Literatur- und Gutachtenstudium zugebrachte Ferienwochen haben das Hauptmaterial geliefert. Das historische beläuft sich für diesen ersten Teil allein auf über 500 Folio-Notizblätter, und noch mehr sind für den zweiten (Karbonkohlen, insbesondere Walliser Anthrazite) in Verarbeitung begriffen. Es ist bei der Sammlung eines so umfangreichen und verstreuten geschichtlichen Materiales selbstverständlich, daß, namentlich in Ratsprotokollen und andern amtlichen Dokumenten, der fundlose Teil der Arbeit noch bedeutend mehr Zeit verbrauchte, als der im Quellenverzeichnis schließlich allein aufgeführte „fündige". Ganz fertig wird eine historische Arbeit überhaupt nie.

Die Akten- und Literaturbelege sind im Text in aller Kürze derart zitiert, daß mit Hülfe der Namen oder Datumzahlen das jeweils zugehörige Dokument im Literaturverzeichnis leicht zu finden ist.

Das historische Notizenmaterial bleibt einstweilen für Einreihung von Nachträgen in meinen Händen. Die Belegstücke aus dem Terrain sind in der geologischen Sammlung der höheren Töchterschule der Stadt Zürich (neues Schulhaus auf der hohen Promenade) aufbewahrt.

Zürich, im Juli 1919. **Leo Wehrli.**

Inhaltsübersicht.

pag.

Vorwörter

Vorwort der Kohlenkommission ... pag. III
Vorwort der Geotechnischen Kommission . „ IV
Vorwort des Verfassers . „ V
Inhaltsübersicht „ VI-VII

Eozäne Kohlen 1—45

Beatenberg 1—24
Niederhorngruppe p. 1; Gemmenalphorn p. 5; Sigriswiler Grat p. 10; vereinzelte Anzeichen von Kohle p. 12; zur stratigraphischen Stellung der Beatenberger Kohlen p. 13; Historisches p. 13; Urkunden und Literatur p. 24.

Kandergrund 25—32
Linke (westliche) Talseite p. 25; rechte (östliche) Talseite p. 26; Engibrugg p. 26; Historisches p. 27; Urkunden und Literatur p. 32.

Lauenen 33

Diablerets 34—41
Lage p. 34; Profil p. 34; Tektonik p. 37; Historisches p. 38; ähnliche Vorkommnisse der Umgebung p. 40; Literatur und Archivakten p. 40.

Autochthones Eozän 41—45
A. Gadmerflüh p. 41—43. Literatur p. 43.
B. Engelhörner — Große Scheidegg — Jungfrau p. 43-45.
Burgalpli p. 43; Felsstock p. 44; Große Scheidegg p. 44; Jungfrau (Rotes Brett) p. 45; Literatur p. 45.

Mytilus-Dogger-Kohlen 46—91

Boltigen 46—69
Lage p. 46; Profile: in der Enge p. 47, im Zug und Winterritz (Schattseite) p. 49, im schwarzen Ritz, ob der Wandfluh und unter den Chemisteinen (Sonnseite) p. 50, Erbetlaub p. 50, Waldried bei Oberwil p. 52; Stratigraphie p. 52; Tektonik p. 54; Kohle p. 55; Historisches p. 57; ähnliche Vorkommnisse der Umgebung p. 66; Nachschrift zu Erbetlaub p. 68; Literatur und Dokumente p. 69.

Diemtig-Bergli und Röti- oder Seehorn 70—72
Lage und Profile p. 70; Diemtig-Bergli p. 70; Röti- oder Seehorn p. 70; Historisches p. 72; Dokumente und Literatur p. 72.

Gastlose 73—75
Lage, Profil, Tektonik p. 73; Historisches p. 73; Dokumente und Literatur p. 74.

Rocher des Rayes 75—83
Lage p. 75; Stratigraphie p. 75; Profile p. 76; Kohle p. 77; Tektonik p. 77; Historisches p. 78; weitere Umgebung p. 79; neueste Grabungen 1917—1918 p. 80 (Rocher des Rayes, Laitemaire, Borsalet und Gérignoz, Natur der Kohle); Dokumente und Literatur p. 82.

Vuargny s/Aigle 83—84
Literatur und Dokumente p. 84.

Vouvry 85—91
Lage und Profil p. 85; Historisches p. 86; Dokumente und Literatur p. 90.

pag.

Vereinzelte zusammenhanglose Kohlenvorkommnisse ... 91—97

Eozän

Ober- und Niederurnen ... 91

Sarnen ... 91—92

Rawylpaß ... 92

La Bathiaz p/Martigny ... 92

Dent du Midi (Val d'Illiers, rechte Talseite) ... 92—93

Kreide

Lopperberg b/Alpnach ... 93—94

Corbeyrier s/Aigle ... 94—96

Mytilus-Dogger

Blumenstein ... 96—97

Trias

Morcles s/St-Maurice (rechtes Rhoneufer) ... 97

Fragwürdige Kohlenorte ... 98

Graubünden p. 98; Alt St. Johann p. 98; Därligen bei Interlaken p. 98; Staubbachfluh bei Lauterbrunnen p. 99; Krattigergraben b/Spiez p. 99; Port Valais—Bouveret—St-Gingolph p. 100.

Nachträge ... 101—105

Beatenberg p. 101; Kandergrund p. 102; Diablerets p. 103; Autochthon — Gadmerflüh p. 103; Boltigen p. 104; Diemtig-Bergli p. 105.

Register ... 106—110

Digitized by the Internet Archive
in 2016

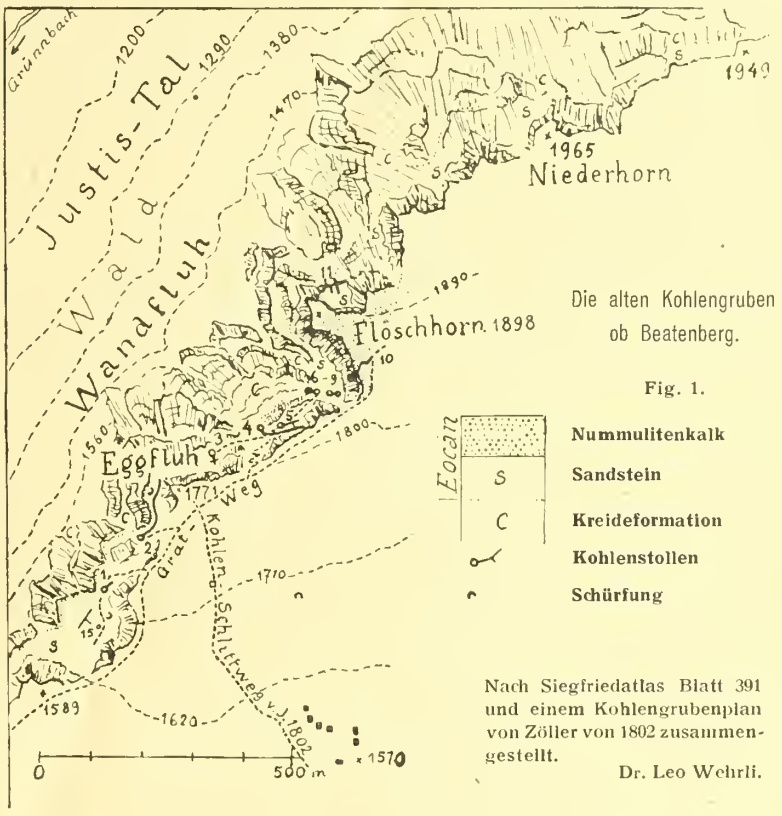
https://archive.org/details/diepostkarbonisc7191wehr

Beatenberg.

Dufourbl. XIII.
Siegfriedbl. 391, Interlaken (1 : 50 000).
Besuche 26. VII. 1903; 1. VIII. 1907; 16. u. 20. X. 1915; und 14. X. 1917.

Es handelt sich um drei örtlich getrennte Gruppen von Kohlenvorkommnissen, die jedoch der gleichen geologischen Situation entsprechen: am Niederhorn (Gruppe Eggfluh-Flöschhorn), am Gemmenalphorn und am Sigriswilergrat (Südende). Dazu gesellen sich noch einige verstreute Anzeichen von Kohlen der Beatenberg-Gegend.

1. Niederhorn-Gruppe. Hoch oben am Grat der *Wandfluh*, der vom Beatenberg zum *Justistal* steil abstürzt, wurden eozäne Kohlen ausgebeutet. Man gelangt am raschesten von St. Beatenberg über *Vorsaß* von oben auf das Kohlenband; instruktiver zur Erkennung der Schichtenserie steigt man von Merligen durchs Justistal bis Punkt 975 über ungleich steil stehende Mergel und dünnbankige Kalke der Neokom-Formation, zieht sich dann auf einem Fußpfad rechts (südwärts) über den obersten Anrissen der großen Runse im Wald horizontal hinaus unter die mächtige Schrattenkalkfluh und über diese aufwärts etwa gegen Punkt 1167, auf die Brandfluh (Fig. 1 und 2, A). Von hier folgt man auf der Beatenbergseite dem obern Rand der Felswand zu Punkt 1589 (eozäner Hohgantsandstein, Auversien) und gelangt über die eozäne Sandsteinkappe der Wand wieder etwas absteigend zum Kohlenhorizont, der sich etwa 50 m unter dem obern Rande auf einem abschüssigen Schuttband unter der *Eggfluh* (Punkt 1771) und dem *Flöschhorn* (Punkt 1898) gegen das *Niederhorn* (1965 m) hinzieht*) (Fig. 2, B u. C). Die Schichten fallen konkordant 15° nach SE, etwas flacher als der Beatenberg-Abhang.



Die alten Kohlengruben ob Beatenberg.

Fig. 1.

Nach Siegfriedatlas Blatt 391 und einem Kohlengrubenplan von Zöller von 1802 zusammengestellt.

Dr. Leo Wehrli.

*) Anmerkung zur Nomenklatur *Niederhorn—Flöschhorn—Oberhorn—Eggfluh.* Es bestehen Widersprüche zwischen den ortsüblichen Bezeichnungen und denjenigen des Planes von Zöller aus dem Jahre 1802, sowie den älteren und neueren Ausgaben des Siegfriedblattes 391, Interlaken, Ausgabe 1894 nach der Originalaufnahme von *W. Jacky* 1858/59 und revidierten Ausgaben von 1906 und 1911, und endlich der Beschreibung von *F. J. Kaufmann* (Emmen- und Schlierengegenden, in Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, 24. Lieferung, I. Teil, 1886, pag. 297). Der letztere spricht vom „*Niederhorn*, 1898 m, so genannt in Bezug auf das dominierende ganz nahe *Flöschhorn* (1965 m)...“ Damit stimmt *Zöllers* Plan (Fig. 6) in Bezug auf Niederhorn überein; sein „höchster Punkt“ wäre 1965 = Niederhorn der Siegfriedkarte, erste Ausgabe (Jacky), identisch mit dem Flöschhorn von Kaufmann. Der von mir 1903 bei „Eingebornen“ festgestellte Ortsgebrauch, der meiner Kartenskizze zu Grunde liegt, verlegt aber das Flöschhorn auf Punkt 1898 (= Kaufmanns Niederhorn). Die Abteilung für Landestopographie des Schweiz. Militärdepartementes, die ich um ihre Ansichtsäußerung ersuchte, schreibt mir darüber unterm 13. XII. 1915 folgende dankenswerte Aufklärung: „... das Flöschhorn muß direkt oberhalb Flösch liegen, was nach Ihrer Erhebung von 1903 nicht stimmen würde. Das jetzige trigonometrische Signal Niederhorn (1953,5) nimmt nicht dieselbe Lage ein wie das frühere, bei der Aufnahme Jacky benützte, sondern liegt auf einer kleinen Erhebung ungefähr 280 Meter südwestlich davon, genau an der Stelle des

Zehn Stolleneingänge sind hier noch erkennbar. Die meisten sind verstürzt und verraten ihre Lage durch davor liegende Schutthalden. Numerieren wir sie, von Südwesten beginnend mit Nr. 1—10.

Fig. 2. **Die alten Kohlengruben von Beatenberg.**

Stollen Nr. 1 liegt an einem schmalen Gemsjägerpfad etwa 500 m SSW von Punkt 1771, 30 m unter der Rampe, in quarzreichem, klotzig-massigem Sandstein (Fig. 2, B). Dieser ist im Dach des Stollens dünnplattig-schiefrig und voll kleiner *Nummuliten:* im Liegenden folgen wohl noch 50 m Sandstein, dann Schrattenkalk, beide gegeneinander scharf abgegrenzt, aber eine einheitliche, fast senkrechte Steilwand bildend. Der Stollen ist nur 8 m lang, horizontal angelegt; man kann noch hineinkriechen. Er folgt der Streichrichtung der Schichten von SW nach NE. Eingangs ist das Kohlenlager 6 cm dick; weiter drinnen verjüngt es sich bis auf 2 cm. Die Kohle ist schwarz mit schwachem Stich in's Bräunliche, glänzend, kleinbröcklig und soll mit gasreicher Flamme brennen. Sie macht einen sehr guten Eindruck und wird ab und zu zum Schmieden, zum Spitzen von Bohrern usw. von Merliger Leuten noch gebraucht.

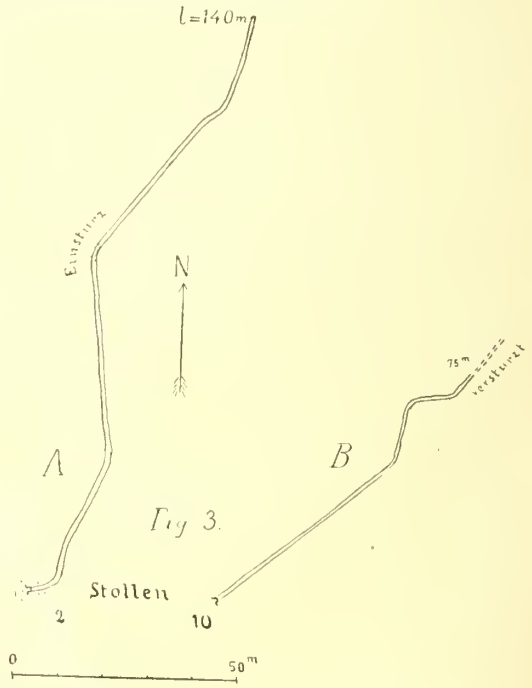


Fig. 3.

Stollen Nr. 2 ist näher der Eggfluh, etwa 250 m südlich dieses Punktes 1771 gelegen, etwa 80 m tiefer als Nr. 1, doch auf derselben Schicht angelegt, die eben bergeinwärts fällt. Dieser Stollen ist der vorderste (südlichste) eigentliche Ausbeutungsstollen und noch auf seiner vollen Länge von ca. 140 m gangbar (Fig. 3, A). Die ersten 5 m sind direkt östlich gerichtet, dann biegt er nach NNE aus und behält diese Richtung in seinem ganzen Verlaufe mehr oder weniger bei und steigt namentlich im hintern Teil etwas an. Es sind 2 Kohlenschichten vorhanden, eine mächtigere im Dach des Stollens, anfänglich 6, weiter drinnen bis 18 cm dick, und eine durch 50 cm plattigen Sandstein davon getrennte tiefere von bloß 2 cm, die sich aber nur am Eingang des Stollens zeigt und weiter drinnen auskeilt (Fig. 4). Das Hauptflötz wird in seiner basalen Partie oft mergelig und geht gegen das innere Ende des Stollens auf wenige cm Mächtigkeit zusammen. Die Kohle ist matt bräunlichschwarz und bröcklig bis pulverig; ihr Aussehen ist entschieden weniger gut, als beim Stollen Nr. 1. Die Ausbeute geschah nur im Stollenquerschnitt selbst; Aufbrüche gehen höchstens $^1/_2$ m weit unter das Dach des linken Stoßes hinauf. Das Hangende und Liegende bildet Nummulitensandstein von je mindestens 50 m Mächtigkeit, mit kleinen *Pectiniden*-Abdrücken.

Oberhorn im Plan von 1802. Das alte ursprüngliche Niederhorn, wie es der Plan von 1802 zweifellos richtig vermerkt, wird in der früheren Karte 391 durch den Höhenpunkt 1898 markiert; jetzt fehlt an dieser Stelle eine Höhenzahl ... Die markante Erker- oder Pfeilerform, die Ihnen 1903 als Eggfluh bezeichnet wurde, wird in der Neuausgabe von 1911 durch die Höhenzahl 1764 festgelegt, während die Aufnahme von 1858/59 diese Kanzelform etwas weniger charakteristisch ausdrückt Die Stelle ist dort mit der Höhenzahl 1771 versehen ... Da die früher wohl bekannten Kohlenlager an der Wandfluh .... sich nach dem Niederhorn benannten, ist begreiflich, daß dieser Name das Übergewicht erhielt und spätern Aufnehmern als wichtigster erschien. Deswegen setzten sie ihn auf die Karte und er machte nun gegenüber dem genauen älteren Ortsgebrauch die Wanderung von seiner ursprünglichen Stelle nach Nordosten zuerst an den Ort des Flöschhorns, dann etwas rückwärts an die Stelle des Oberhorns. ... Das Beispiel über die Veränderlichkeit der Ortsbezeichnung infolge Mißverständnis und des Sicheinlebens eines bekannt gewordenen Ortsnamens an anderer Stelle sowie das allmähliche Eingehen der alten Benennung, ist überaus lehrreich."

Aus einer kleinen in heutige Zahlen übersetzten Schätzung läßt sich die „Rentabilität“ eines derartigen Stollens beurteilen. Heute*) wird der laufende Meter Galerie von ca. 2 m² Querschnitt in dem außerordentlich harten Sandstein („Eisenfresser“) billig angesetzt etwa 40 Fr. kosten; macht auf 140 m Länge 40×140 = 6600 Fr.; dabei sind günstigenfalls 1,5×0,1×140 = 21 m³ = 273 q Kohlen gewinnbar, das spez. Gewicht zu 1,3 angenommen. Der Verkaufspreis ab Grube zu 4 Fr. hoch eingesetzt ergibt rund 1100 Fr.; Defizit 5500 Fr. Ein weiterer Kommentar ist überflüssig.

Zwischen der Eggfluh (1771 m) und der tief einspringenden Felsnische, welche die Westwand des Flöschhorns (1898 m) bedingt, führt der verfallene Kohlenförderweg im Zickzack über die Felsrampe hinunter bis auf die Höhe des Flötzes. Südwestlich davon lag ein dritter Stollen, nordöstlich findet man die verfallenen Stollenmundlöcher Nrn. 4—9, von denen Nr. 7 durch die größte Schutthalde als der wichtigste erscheint. Gangbar ist einzig noch etwas weiter östlich

Stollen Nr. 10 im südlichsten Teil der Flöschhorn-Westwand (Fig. 2 D, 3 B, 5, 8 und 9). Auch dieser folgt mehr oder weniger der allgemeinen Streichrichtung der Schichten nach NE, mit dreimaligen stumpfwinkligen Abbiegungen nach links, rechts und wieder links — soweit er, dem Einstürzen nahe, heute noch gangbar ist (75 m). Er scheint der größte, wichtigste aller Beatenberg-Stollen gewesen zu sein.

Die Kohlenschicht weist hier eine Mächtigkeit von meist 20 cm auf, ist jedoch an einzelnen Stellen bis auf 5 cm verringert. Auch in der Streichrichtung ist sie unregelmäßig linsenförmig ausgebildet, von 2—30 cm Schichtdicke. Sie liegt in grobgebanktem Sandstein und wurde an beiden Galeriestößen bis 6 m weit ausgeschrämt, und die ausgebeuteten Nischen durch heute noch wirksame Stützbalken vor Einfallen bewahrt.

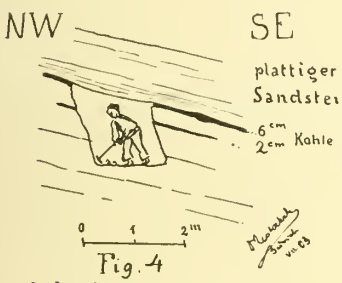


Fig. 4
Galerie 2. Querprofil bei 20m vom Mundloch

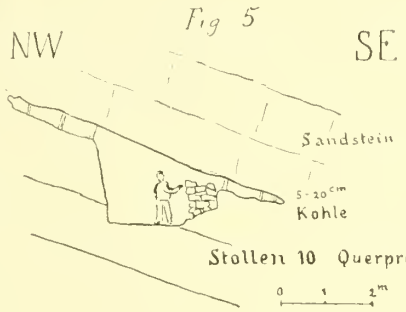


Fig 5
Stollen 10 Querprofil

Eine von mir aus diesem Stollen von verschiedenen Stellen der ersten 50 m Stollenlänge gemischte Probe wurde von der Eidgenössischen Anstalt zur Prüfung von Brennstoffen in Zürich untersucht. Herrn Prof. Dr. *Constam* verdanke ich die unterm 15. XI. 1907 erfolgte Mitteilung des folgenden Resultates:

„I. Chemische Zusammensetzung und Heizwert der lufttrockenen Probe:

C	H	O	N	S	Asche	Feuchtigkeit	Koks
46,27	3,08	8,69	0,85	2,87	31,06	7,18	68,74 % dunkel gesintert.

Heizwert 4313 Kalorien.

II. Chemische Zusammensetzung und Verbrennungswärme der (aschen- und wasserfreien) brennbaren Substanz:

C	H	O	N	S	Auf 1000 Teile C Wasserstoff			Flüchtige Bestandteile
%	%	%	%	%	gesamt	gebunden	disponibel	%
74,92	4,99	14,07	1,38	4,64	67	23	44	39

Verbrennungswärme **7341** Kalorien.

Die Kohle vom Beatenberg verhält sich bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung und ihrer Verbrennungswärme wie eine nichtbackende (jüngere) Gaskohle, etwa wie eine jüngere Saarflammkohle und gibt keine einzige der für Braunkohlen charakteristischen Reaktionen.“

Eine von mir im gleichen Stollen geschlagene Einzelprobe wurde von Dr. *Hinden* im chemischen Laboratorium der mineralogisch-geologischen Anstalt der Universität Basel analysiert und

*) Vor dem Krieg geschrieben. Die Zahlen werden jetzt (1919) mindestens zu verdoppeln sein.

ergab die folgenden Zahlenwerte (Untersuchungsbericht vom 22. VIII. 1914; von Prof. Dr. *C. Schmidt* freundlichst mitgeteilt):

I. lufttrockene Probe:

C	H	O + N	S	Asche	Wasser	Koks
60,0	3,31	12,13	3,79	12,33 (wasserfrei 15,3)	8,44	61,7 % (sandig)

Heizwert (ber.) 5319 WE.

II. Aschen- und wasserfrei:

C	H	O + N	S	auf 1000 Teile C Wasserstoff gesamt	gebunden	disponibel	Flüchtige Bestandteile (inkl. Karbonatkohlensäure, exkl. Wasser)
74,6	4,3	15,4	4,7 %	72	32	40	8,4 %

Heizwert 5630 WE.

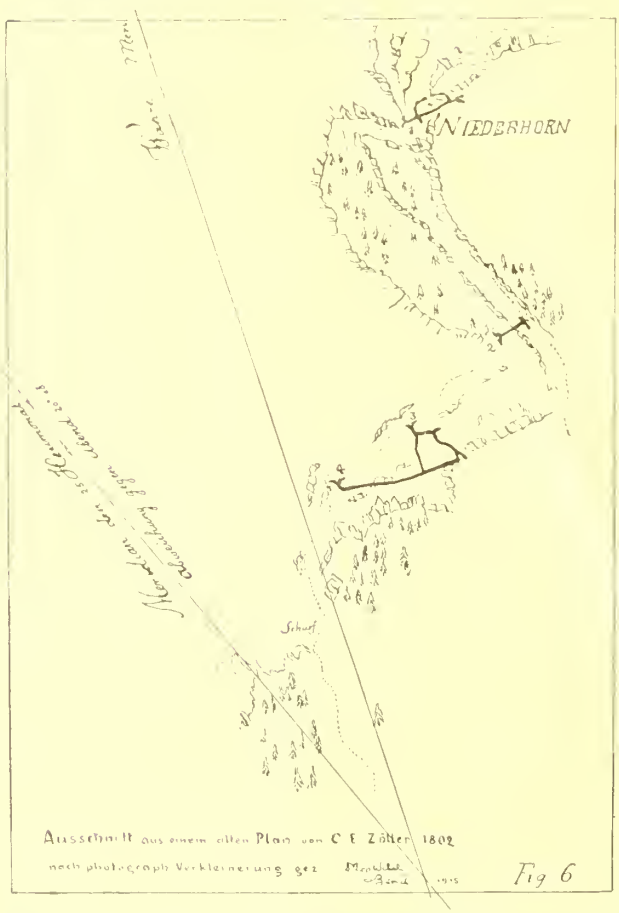


Fig 6

Obschon also dem nämlichen Flötz im gleichen Stollen entnommen, differieren die Analysenergebnisse der Gesamtmischprobe und der Einzelstelle. Die Kohle ist nicht nur quantitativ unzuverlässig, sondern sie scheint auch der Qualität nach auf kurze Erstreckungen nicht unerheblich zu ändern. Ob diese Änderungen ihre Ursache in primären Bildungsverschiedenheiten haben, oder ob sie erst durch die späteren tektonischen Vorgänge, Zu- und Abfuhr von gelöstem Material usw. eingetreten sind, läßt sich am Einzelfall kaum entscheiden.

Unsere Flöschhornkohle ist eine schöne Kohle, schwarz, mit schwach bräunlichem Anflug auf den Bruchstellen, und von glänzenden Rutschharnischen durchzogen.

Überblickt man vom Grate des Flöschhorns die Lage der 10 ehemaligen Kohlenstollen, so erhält man entschieden den Eindruck, daß sie alle dieselbe Kohlenschicht ausbeuteten, welche etwa 50 Meter über dem Schrattenkalk im eozänen Sandstein hinzieht. Am Flöschhorn selbst wird der Sandstein gegen die Basis etwas konglomeratisch (Fig. 13, C). Das direkte Liegende der Kohle ist durch ein 20 m hohes Schuttband verkleidet; darunter folgen klotzige bräunliche Sandsteinbänke bis zur blaugrauen Wand des oberen Schrattenkalkes, die mit scharfer Grenzlinie einsetzt. Das Hangende bilden dünnbankige Sandsteine von 15 m Mächtigkeit, darüber ein Schuttband von 10 m; dann 15 m grober Sandstein und darauf 8—10 m dünnbankiger, beim Anschlagen etwas bituminös riechender bis schiefriger Nummulitenkalk mit der berühmten Eozän-Petrefaktenfundstelle von Schreiner *Tschan*, Merligen, dicht südlich unter dem *Flöschhorngipfel* (*Nummuliten, Pecten, Cerithien, Dentalien* etc.). Alle Schichten fallen konkordant 17° nach Südosten ein.

Über die tektonischen Verhältnisse gewinnt man einen sehr guten Überblick vom jenseitigen Thunerseeufer, etwa bei Spiez (Fig. 7 und 7a). Das Juststal erscheint als ein modellmäßiges Antiklinaltal. Vom See steigt die hellgraue Schrattenkalkwand, von etlichen kleineren Brüchen durchsetzt, unter Beatenberg durch zur Eggfluh, dem Flöschhorn und Niederhorn auf, an deren obersten Gräten sich die braune Sandsteinkappe der Eozänformation deutlich abhebt. Man sieht auch die Zone des Kohlenlagers als flacher geböschtes, bewachsenes Band im untern Viertel des Sandsteines hinauf-

ziehen. Gegen den Talhintergrund schließt sich das Gewölbe vom Gemmenalphorn und der Scheibe her immer flacher zu, um dann auf der westlichen Talseite im Sigriswilergrat, der Spitzen Fluh und den Ralligstöcken mit zahlreichen Längs- und Querbrüchen und teilweiser Überkippung wieder in den See abzufallen. Das Ganze ist als „Niederhorndecke“ (Teildecke der Wildhorndecke) auf die schmale „Wildflyschzone“ der Klippendecke aufgeschoben, die ihrerseits auf Molasse ruht. Vergl. hierüber die prächtige Profilserie von *P. Beck* (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. XXIX, Taf. II, insbesondere Fig. 1—5).

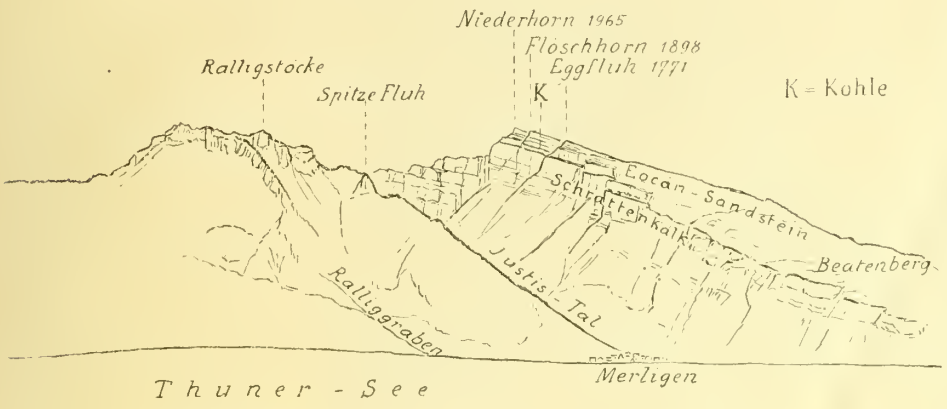


Fig. 7. **Beatenberg—Niederhorn**, gesehen vom Bahnhof Spiez.

2. Gemmenalphorn. In der Gemmenalpgegend muß laut urkundlichen Berichten und nach der älteren Literatur an mehreren Stellen (Oberberg, Gstapf, Seefeld) nach Kohlen gegraben worden sein (s. Historisches). Heute ist noch der Hauptstollen auf Oberberg erkennbar, aber nur als verstürzter Trümmerhaufen; eine alte Galerie zwischen Oberberg und Gstapf wurde wiederentdeckt und in der Nähe eine neue Schürfung gemacht.

a) Oberberg. Blickt man von den *Oberberghütten* (1816 m über Meer, südöstlich unter dem 2064 m hohen *Gemmenalphorn*-Gipfel) gegen Nordosten, so ruht das Auge zunächst auf weiß angewitterten, flachplattigen *Lithothamnienkalken* (Fig. 11). Dahinter senkt sich eine braungraue, massige Sandsteinwand, *„der schwarze Schopf“* (Kopf), nach Osten. Kaum 100 m von der Hütte entfernt bricht sie über dem Weg in steilen, tannenbewachsenen Köpfen ab. Darunter, doch noch an der Bergseite des Weges, der nach *Gstapf* hinüberführt, liegt, im Niveau etwa 5 m tiefer als die Hütten, eine auffällige Felsnische. Sie ist mit grobem Blocktrümmerwerk erfüllt; ihre anstehenden Wangen schließen den ehemaligen Stollenmund ein. Es ist ein sandiger, wenig toniger, gelblichgrauer Kalk mit braungelber, rauher Verwitterungsrinde, in der hie und da kleine Glimmerblättchen hell aufblitzen. Das Gestein ist voller Schalentrümmer von Muscheln, eine förmliche Petrefaktenbreccie, in der auch zahlreiche kleine Nummuliten zu erkennen sind, darunter am häufigsten *Nummulina Boucheri* de la Harpe (n. gütiger Bestimmung von Dr. *Arnold Heim*), genau das gleiche Gestein, das am Flöschhorn (Niederhorngruppe) 40—50 m über dem Kohlenflötze den Gipfel bildet. „Aus dem Kohlenstollen auf der Gemmenalp stammt eine *Cyrena „suborbicularis* Desh. .... im Berner Museum aufbewahrt“ (*Beck*, Geol. d. Gebirge nördl. v. Interlaken,

Fig. 7a. **Beatenberg—Niederhorn**, gesehen vom Bahnhof Spiez. phot. L. W., 14. VII. 1902

pag. 35). Das Trümmerwerk der Nische besteht zum Teil aus solchen Kalken, zum andern Teil aus von oben hereingebrochenen Sandsteinblöcken (Hohgantsandstein ist 5 m höher anstehend). Eine eiserne Wasserleitung führt aus dem Schutt zu einem primitiven Brunnen unter dem Weg; die alte Kohlengalerie dient also jetzt als Quellstollen, der zur Zeit meines Besuches vom 16. IX. 1915 etwa 20 Minutenliter klaren Wassers ergeben mochte und auch am 14. X. 1917 bei tief verschneiter Landschaft nicht versiegt war (Fig. 12). Hier nimmt der Bühlbach seinen Anfang, der über Alpiglen-Bort dem Lombach des Habkerntales zustrebt. Bauchige Abhänge unterhalb des Brunnens sind wahrscheinlich als verwachsene Schutthalden des Kohlenstollens zu deuten. Das Kohlenflötz selbst war 1915 nirgends mehr zu finden, wurde jedoch 1917 im Herbst am rechten Stoß des verfallenen Mundloches frisch bloßgelegt. Es hat dort etwa 15 cm Dicke. Die Kohle ist natürlich stark verwittert, macht aber trotzdem keinen schlechten Eindruck.

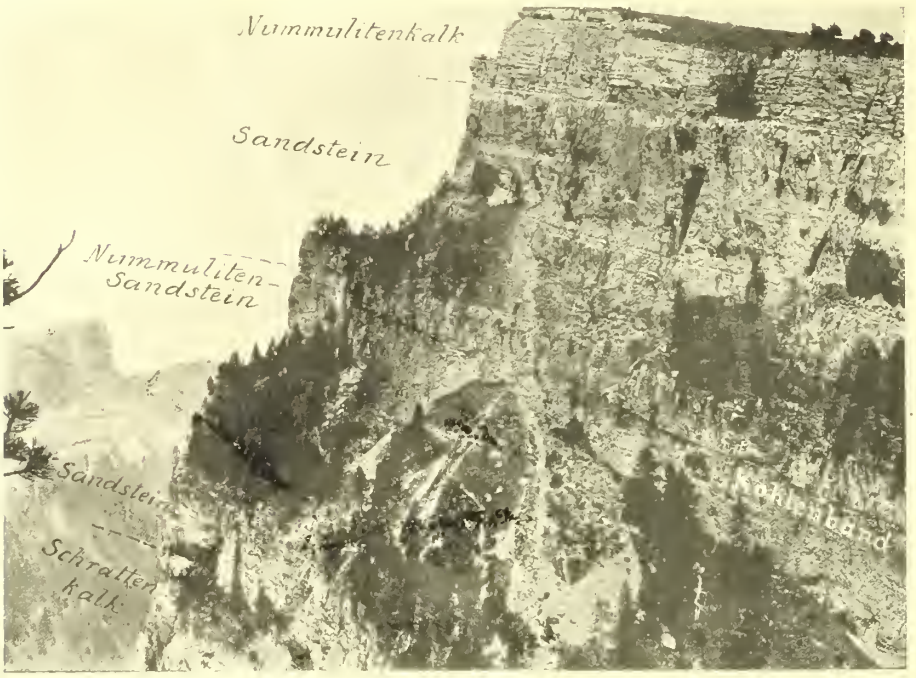


Fig. 8. **Flöschhorn 1898 m** von der Eggfluh (1771 m) gesehen. phot. Dr. Leo Wehrli 1. VIII. 1907

Schichtstreichen an der Stollennische N 70° E, mit starkem Fallen bergauswärts (SSE). Der Stollen scheint in nord-nordwestlicher Richtung N 20° W) getrieben worden zu sein und soll 200′ Länge gehabt haben.

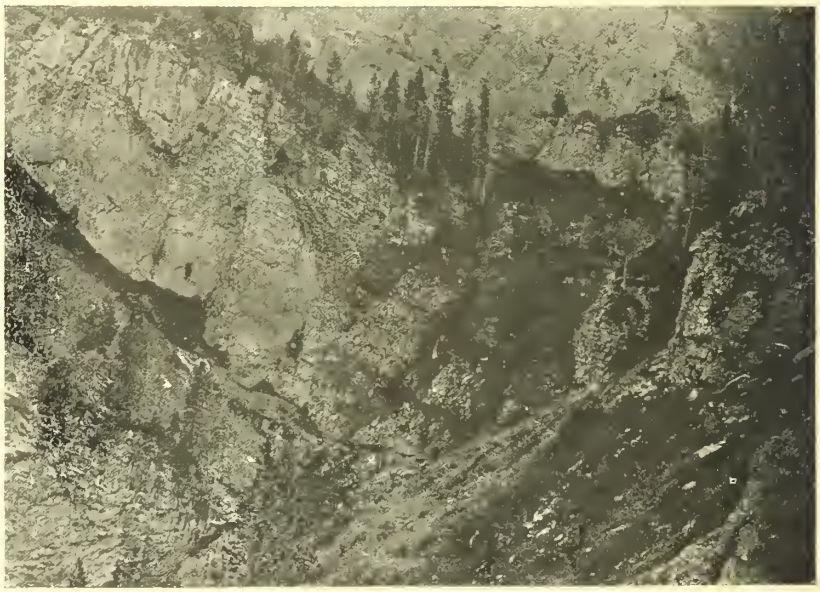


Fig. 9. **Flöschhornstollen 10,** v. SW phot. L. W., 1. VIII. 1907
× verstürzter Stolleneingang Nr. 10

Der rauhe hangende Sandstein ist in seiner untern Partie — etwa 5 m weit hinauf massig, weiter oben plattig, und mit seinen rauhen glitzernden Quarzkörnern vom typischen Aussehen des Hohgantsandsteins, der die ganze Gemmenalpfläche bis Gstapf in karrig zerrissenen, wohl auch durch Verwerfungen zerstückelten Klötzen beherrscht und dicht nördlich ob der Oberberghütte und am Gemmenalphorn mit 28° Schichtneigung ansteigt. Eine tektonische Verschiebungslinie muß auch dicht östlich an den Hütten vorbeiziehen, wo auf dem Niveau des Sandsteines graubrauner, weiß anwitternder Lithothamnienkalk ansteht. Seine Platten

streichen N 10° W (!) mit 12° E-Fallen, liegen also fast rechtwinklig zum Kohlenkomplex und sind von Karrenbildungen durchfurcht.

Die Verwerfungslinie ist auch in *Becks* „Geologische Karte der Gebirge nördlich von Interlaken“ (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. XXIX, 1911, Taf. I) eingetragen. Ein Blick auf diese Karte zeigt, daß überhaupt der ganze Gebirgsgrat vom Niederhorn bis zum Laubengrat von lokalen Brüchen durchsetzt ist. Auch landschaftlich hat man auf der Gemmenalp, namentlich gegen Gstapf hin, den Eindruck eines zerstückelten Schollengebietes; zwar herrscht der charakteristische Hohgantsandstein mit den oberflächlich answitternden hellen Quarzkörnchen (vom Älpler treffend „Zuckerstein“ genannt) als Decke, der braune Nummulitenkalk oder Nummulitenmergel als Basisgestein, aber die ganze Alpfläche erscheint in kantige Einzelklötze aufgelöst, deren Schichtniveaus infolge gebirgstektonischer Störungen oder rezenter Abbrüche nicht immer übereinstimmen. Diese Beobachtung mahnt zu besonderer Vorsicht, wenn es sich um die Frage der Kontinuität eines Flötzes handelt.

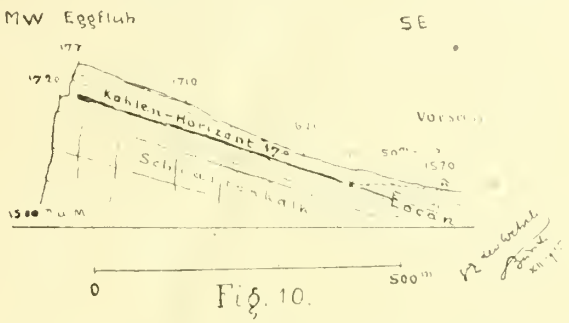


Fig. 10.

Nach diesen Befunden muß die Kohlenschicht auf Oberberg am Gemmenalphorn analog den Flötzen der Niederhorngruppe in der Basis des eozänen Sandsteins liegen. Während sie jedoch dort von Sandstein über- und unterlagert ist, Nummulitenkalk dagegen erst darüber die oberste Kappe des Flöschhorns bildet, bestimmt auf Oberberg ein kalkiger Nummulitenhorizont die Lage des alten Kohlenstollens, der den hangenden Sandstein kaum angeschnitten haben wird. Ob unter dem Stollen nochmals Sandstein folgt, ist nicht festzustellen. So bleibt auch unentschieden, ob das Kohlenlager stratigraphisch mit denjenigen der Niederhorngruppe identisch und nur faziell davon verschieden ist, oder ob es sich um einen anderen Kalkhorizont im eozänen Sandstein handelt. Auffällig ist die Ähnlichkeit mit dem Flöschhorn-Gipfelkalk. Im Handstück sind die beiden Kalke nicht zu unterscheiden; in beiden wimmelt es von *Num. Boucheri*.

Fig. 11. Blick von der Oberberghütte nach NE phot. L. W., 16. X. 1915
↓ Lage vom Eingang des alten Kohlenstollens
e = eozäner Sandstein, L = Lithothamnienkalk

Hiegegen wäre *F. J. Kaufmann* anzuführen, der die Gemmenalpkohle einem tieferen Horizont zuweist, als diejenige vom Niederhorn: „Die Kohle „liegt auf Gemmenalp nahe an „der untern Grenze des Sand„steins, in Sandstein selbst, der „in der Nähe schwarz und bi„tuminös wird; auf Niederhorn „findet sie sich in mittlerer „Höhe der Sandsteinbildung, in „einem Zwischenlager von bitu„minösem Mergelschiefer, und „auch in den obersten Lagern „bemerkt man hier Spuren von „Kohle“ (Emmen- und Schlierengegenden, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, 24. Lief., 1886, I, pag. 296).

Zur Lage dieses Oberbergstollens wäre noch die Frage aufzuwerfen, ob er, analog wie mit dem Stollen auf Vorsaß beabsichtigt war, ein Kohlenlager erschloß, das an den jähen Schichtköpfen des Gemmenalphorns gegen das Justistal ausbiß und dort kaum zu fassen war. Die Karte von *L. Rütimeyer* aus dem Jahre 1847 (zu *Rütimeyer L.*, Über das schweiz. Nummulitenterrain, Neue Denkschriften d. Schweiz. naturf. Ges., Bd. XI. 1850, vergl. auch Text pag. 36) verzeichnet in Hand-

malerei einen Streifen Kohle mitten in der Nordwand des Gemmenalphorns, auf dessen Südseite bei Oberberg jedoch keine.

b) Südöstlich unter Kühstand (Fig. 14). Etwa Mitte Weges zwischen Oberberg und Gstapf, am Fuße der langen, auffälligen Felswand, die gegen den „*Kühstand*“ hinaufbiegt (der Weg teilt sich: unten und oben herum), verrät sich ein zweiter alter Kohlenstollen durch südwestlich vorgelagerte Haldenstürze (zwar verwachsen), und bei aperem Boden sollen in der kleinen Talmulde darunter noch die Gemäuer zweier verfallener Köhlerhütten erkennbar sein. Der alte Stollen liegt in Nummuliten führenden braunen Mergeln, die sandig anzufühlen sind und flaserig verwittern, und die über den bewachsenen, mit einzelnen groben Blöcken bestreuten Schutthalden den etwa 5 m hohen Fuß der 15 m mächtigen, hellgrauen, klotzigen Hohgantsandsteinwand bilden. Meerhöhe des Stollens 1834 m (aneroidbarometrisch best.), also 23 m höher als der Oberbergstollen. Richtung entsprechend dem Schichtstreichen N 20° E, mit leichter Abbiegung nach Norden (links). Länge ca. 65 m.

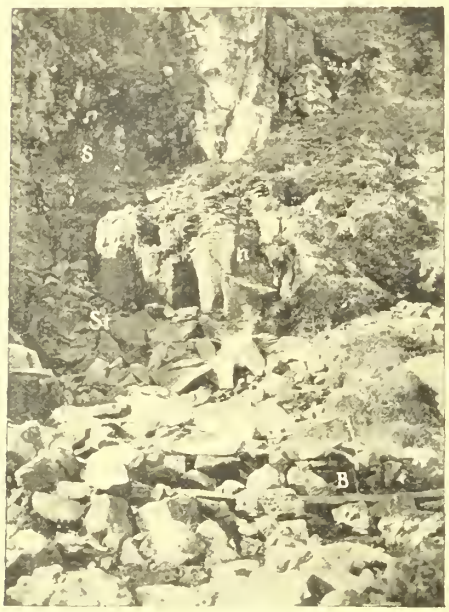


Fig. 12. **Oberbergstollen von SE**
s = Sandstein, n = Nummulitenkalk
St = verstürzter Stollenmund
B = Brunnen aus dem Stollen

Der Stollenmund ist durch Schuttauffüllung und Nachdrücken des Daches derart verengt, daß man eben noch rutschend einfahren kann. Innen erweitert sich das Stollenlumen, doch nur selten so, daß man aufrecht stehen könnte.

Profil: glatte Dachplatte aus kalkigem Mergel mit 22—30° Südost-Einfallen, am linken Stoß 1—2 m Aufhau, aus dem das Flötz ziemlich restlos herausgekratzt ist, soweit man ohne weiteren Ausbruch hingelangen konnte; nach rechts unten bis 3 m flachgeneigter Schlitz, stellenweise mit Holzstempeln gestützt oder mit Trockenmauern versetzt. An verschiedenen (immerhin nur vereinzelten) Stellen weisen jedoch beide Stöße nur taube Mergelkalke auf; die Kohle muß hier jeweilen im Streichen ausgesetzt haben oder keilte im Fallen innerhalb der herausgebrochenen Stollenbreite aus, sodaß heute davon

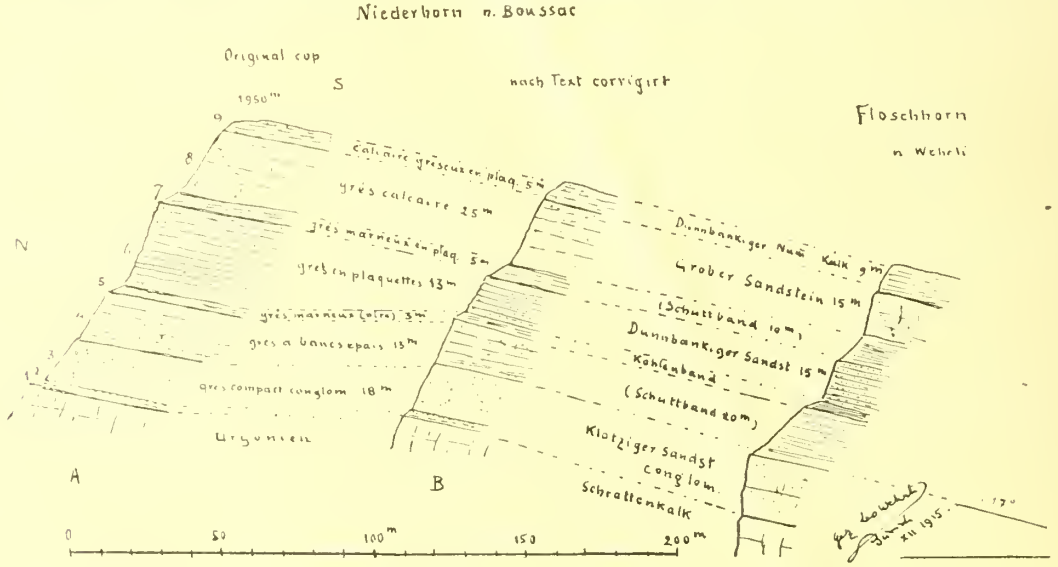


Fig. 13

nichts mehr zu sehen ist. Bei m 35 vom Eingang scheinen auf einige Meter Erstreckung zwei Flötze abgebaut worden zu sein, wenigstens sind zwei je 40 cm dicke Versatzpartien durch 70 cm plattige Mergel getrennt (Fig. 15).

Hangendes und liegendes Gestein, sowie das Zwischenmittel, wo ein solches vorhanden ist, sind dunkle, sandig-tonige Mergelkalke, braun auswitternd, bald zusammenhängende Platten von mehreren

Zentimetern Dicke, bald mehr nur flaserige Linsen, immer durchsetzt von kleinen weißen Muschelschalentrümmern und (namentlich im Hangenden) voll kleiner Nummuliten von wenigen Millimetern Durchmesser *(Nummulina Boucheri ?)* und bituminös riechend beim Anschlagen.

Die Kohle selbst hat, wo sie noch sichtbar ist, nirgends über 20, oft nur 10 cm Mächtigkeit; man hat aber sichtlich bis 40 cm dicke Partien ausgebeutet und dann eben aufgehört, wenn das Flötz dünner wurde.

c) Neue Schürfung (Fig. 16). Im Herbst 1917 ist 100 Meter westlich gegenüber dem beschriebenen alten Stollen, in gleicher Höhe die Kohle neu erschürft worden. Unter einem 5 m hohen nach Nord-Nordwesten aufragenden Schichtkopf aus Hohgantsandstein folgen ca. 8 m braune, flaserige Mergel mit plattig-kalkiger Basis, darunter ein oberes Kohlenflötz von 12 cm Dicke, dann unter diesem eine meterdicke kompakte Bank schwarzen, braun ausgewitterten Kalkes, der beim Anschlagen einen brenzlichen Geruch von sich gibt und einem untern Kohlenflötz von 60 cm Mächtigkeit aufliegt. Zu unterst folgt wiederum schwarzer, braun ausgewitterter bituminöser Kalk.

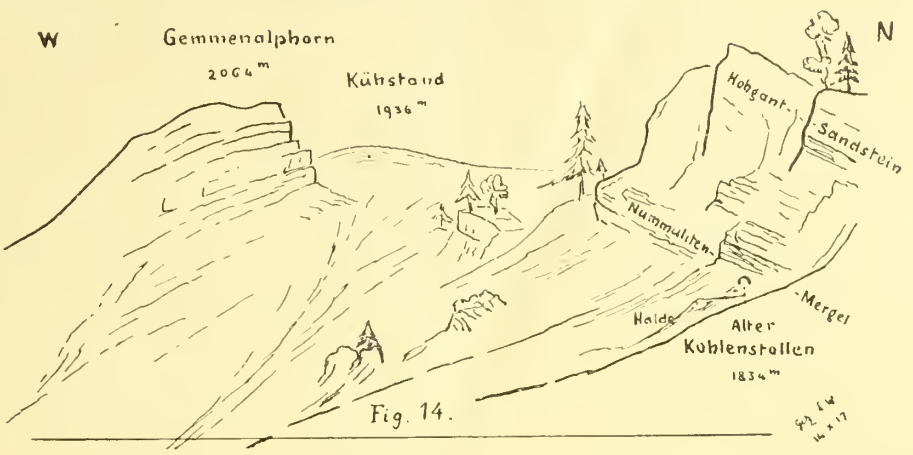


Fig. 14.

Diese ganze Schichtbeige streicht N 75° E und fällt mit 25° südwärts ein; sie erscheint also gegen die Schichten des nahen Stollens um 55° im Streichen abgedreht und darf daher trotz stratigraphischer Übereinstimmung nicht als direkte westliche Fortsetzung der Stollenschichten angesehen werden. Abgesehen von der durch Erosion erfolgten Unterbrechung — es liegt eine kleine Talmulde dazwischen — muß auch hier eine tektonische Bruchlinie hindurchziehen, außer derjenigen, die wiederum *Becks* Karte (weiter oben in der Ostflanke des Gemmenalphorngipfels) verzeichnet. Weiter östlich, gegen *Gstapf*, liegen die mit dem Abhang fallenden Hohgantsandsteine ähnlich wie über dem soeben beschriebenen alten Stollen; Streich- und Fallrichtung in der neuen Schürfung stimmen dagegen mit denjenigen am alten Oberbergstollen überein.

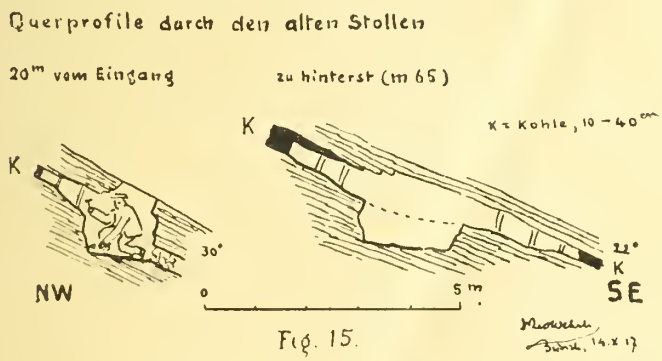


Fig. 15.

Etwa 10 Meter südlich unter der neuen Schürfstelle soll das Flötz ebenfalls gefunden worden sein (freundl. Mitteilung von Herrn Bauunternehmer *Michel* aus Unterseen). Bei diesen Lagerungsverhältnissen scheint es nicht ausgeschlossen, daß das Kohlenflötz auch nach Norden, am westlichen Gehänge der gegen den *„Kühstand"* ansteigenden Mulde, dem Ostfuß des Gemmenalphorngipfels entlang zu finden ist.

Die Kohle der neuen Schürfung sieht denen vom nahen Stollen, von Oberberg sowie von der Niederhorngruppe zum Verwechseln ähnlich: matt bräunlichschwarz bis glänzend schwarz (auf Rutschflächen), meist verwittert-bröcklig, weil in den alten Stollen schon jahrzehntelang der Luft ausgesetzt und an der neuen Schürfstelle noch nicht unter die Verwitterungszone hinab ergraben. Trotzdem machen alle Proben einen guten Eindruck. Ein Stück von der neuen Schürfstelle konnte schon durch ein Zündhölzchen zur Entwicklung einer rußenden Flamme gebracht werden, und eine Probe soll sich auch im Schmiedefeuer bewährt haben. Die gleiche Lokalität lieferte nach Mitteilung von Herrn *Michel*

das Material zu einer von der eidgenössischen Brennstoffprüfungsanstalt in Zürich ausgeführten Analyse mit folgenden Ergebnissen (Bericht vom 30. VIII. 1917), die mit dankenswerter Erlaubnis der Direktion der Licht- und Wasserwerke Interlaken bekannt gegeben werden können:

I. Elementaranalyse des lufttrockenen Materials:

C	H	O	N	S	flüchtige CO_2	Asche	H_2O
60,2	4,0	4,1	0,9	5,5	2,8	19,7	2,8 %

Verkokung: das lufttrockene Material lieferte 62,3 % Koks und 34,9 % flüchtige Bestandteile einschließlich Karbonatkohlensäure; Heizwert **5550** Kal.

II. Analyse der brennbaren Substanz:

C	H	O	N	S
80,6	5,3	5,5	1,2	7,4 %

Flüchtige Bestandteile der brennbaren Substanz 42,9 %; Verbrennungswärme **8179** Kal.

Im Vergleich mit der Flöschhorn-Kohle hat demnach diese Gemmenalphorn-Kohle einen geringeren, für eine schweizerische Alpenkohle überhaupt verhältnismäßig niedrigen Aschengehalt (19,7 gegen 31,06 %) und enthält reichlich flüchtige Bestandteile (34,9 gegen 24,08 %). Weniger erfreulich, namentlich für eventuelle Verwendung zur Gasfabrikation, ist der hohe Schwefelgehalt (5,5 gegen 2,87 %). Immerhin sind beides Gasflammkohlen. Die auffälligen Differenzen in der chemischen Zusammensetzung bei der sonstigen Übereinstimmung der geologischen Verhältnisse nach stratigraphischen Horizont- und Lagerungsverhältnissen mögen sich teilweise daraus erklären, daß die Flöschhorn-Kohle, im Stollen angehauen, ein halbes Jahrhundert der Luft ausgesetzt war und dadurch Gase verlieren konnte, während bei der neuen Schürfung am Gemmenalphorn die Kohle, wenn auch der oberflächlichen Verwitterungszone entnommen, doch bis vor kurzem unabgedeckt lag. Würde zur Probeentnahme an beiden Orten tüchtig, d. h. mehrere Meter weit, ins frische Flötz gegraben, so wären wohl genäherte Werte zu erwarten.

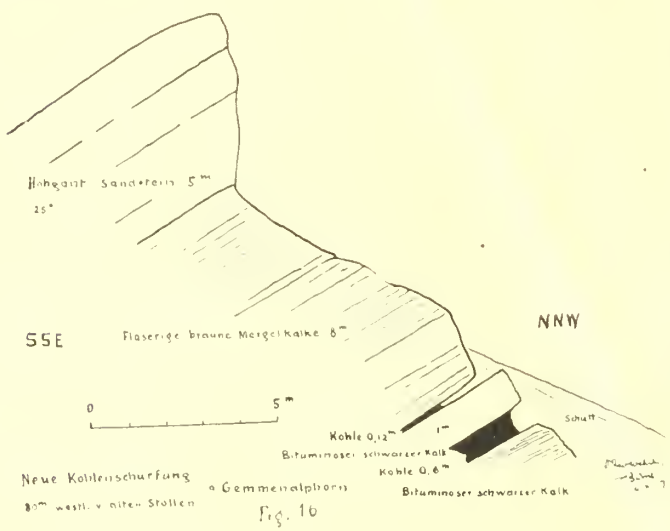


Fig. 10

d) Gstapf. 1730 m. „In der Nähe der kleinen Gstapfhütte soll in früherer Zeit ein kleiner „Stollen getrieben worden sein, den aufzufinden mir nicht gelang“ schreibt *Rütimeyer* (l. c. pag. 37). Ich habe im Herbst 1915 die Örtlichkeit besucht und auch nichts gefunden, wenn nicht ein kleines Quellfassungsloch in Hohgantsandstein etwa 50 m nordöstlich der Hütte die „Spuren verschwundener Pracht“ darstellt.

e) Seefeld. In der östlichen Verlängerung der Gemmenalp, auf *Seefeld*, muß zu Zeiten ebenfalls ein Kohlenstollen bestanden haben *(Studer, B.*, Geologie der Schweiz, 1853, II. Bd., pag. 102). Ich konnte darüber nichts näheres erfahren.

f) Hohgant. Auch am Gipfel des *Hohgant* müssen sich „direkt unter dem quarzitischen sog. „Hohgantsandstein .... stellenweise einige schwache Spuren von Kohlenflötzchen“ finden (Geogr. Lex. der Schweiz, 1904, II., pag. 583, Art. Hohgant; *Studer, B.*, l. c.; vielleicht gehört hierher auch eine Notiz *Rütimeyers*. l. c. pag. 37, wonach sich in der Nähe von *Scheyenpfad* am *Hohgant* Kohlenspuren finden sollen).

3. Sigriswiler Grat. Kohlen sind von drei Stellen signalisiert: Gerbebach—Tanzboden—Opetengraben, Ralligstöcke—Bergliskehle—Mähre, und Ostseite der Spitzenfluh.

a) Gerbebach. Unterhalb des breiten Alpweges, der von Sigriswil-Wyler durchs *Weißental* nach *Grön* im Juststal führt, soll ein alter Stollen auf Kohlen in einen Eozänstreifen hineingetrieben

sein. Aus der Literatur wird man über die genaue Lage des Stollens nicht klar: *Gerbebach — Tanzboden* — oder *Opetengraben*, und auf welcher Seite? *Kaufmanns* Kärtchen von Merligen legt die Stelle ans linke (östliche) Gerbebachufer. Nach mündlicher Mitteilung (26. VII. 1903) von Herrn *Tschan*, Sohn, Schreiner und Petrefaktenhändler in Merligen, befand sich der Stollen 200 m westlich des Gerbebaches, östlich ob dem Flecken Taveyannazsandstein, sei 10 m weit vorgetrieben und habe in Hohgantsandstein einen 5 cm mächtigen Kohlenstreifen angefahren; eine richtige Ausbeute fand nie statt, nur Schmiede holten hie und da Kohlen aus diesem Stollen.

Ich habe seine Spur nicht finden können (1915), womit jedoch nicht behauptet sein soll, daß sie nicht mehr existiere. Sehr verwickelte, vielmehr zerstückelte Schichtarchitektur und große Massen grober Bergsturztrümmer erschweren das Suchen. Schon *J. S. Gruner* berichtet darüber im Jahre 1793 an die Bergwerkskommission, daß die Schichten hier im Vergleich zu denen auf Beatenberg, Gemmenalp und Seefeldalp „weit unordentlicher gelagert" und „durch irgend eine Revolution in eine be„trächtliche Unordnung gerathen sind", weil Streichen und Fallen auf kurze Distanz sehr wechseln. Vergl. Historisches und Literatur.

(*L. Rütimeyer*, Über das schweiz. Nummulitenterrain, Neue Denkschriften d. Schweiz. naturf. Ges., 1850, Bd. XI, pag. 36 und Taf. I, Karte (1847) und II, Fig. 1; *B. Studer*, Zur Geologie d. Ralligergebirges, Mitt. d. naturf. Ges. Bern 1870, pag. 187 und Taf. Fig. 1; *F. J. Kaufmann*, Emmen- und Schlierengegenden, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, 1886, 24. Lief. I, pag. 251/252 und Taf. XXV Fig. 1, Kärtchen, in vergröberter Reproduktion auch in *Baltzer, A.*, Berner Oberland, spez. Teil, 1906, Fig. 10. In *Studers* Figur, sowie auf dem Kärtchen von *Kaufmann* ist die Lage des Kohlenstollens eingezeichnet; *Baltzer* dagegen hat ihn weggelassen.)

b) Bergliskehle-Mähre. Gegen Punkt 1807 hin meldet *Kaufmann* „Nester von Steinkohle" in den Hohgantschichten (l. c. pag. 245 und 253).

Wohl dieselbe Örtlichkeit führt *Baltzer* (l. c. pag. 55) also an: „Von der Unterberglihütte links „hinauf über die Schichtenköpfe der Lithothamnienkalke in die Berglikehle zurück zur Kehlenhütte, „wo wir wieder auf die erwähnten grauen, knolligen, zuweilen Kohlenschmitzen führenden Mergel„schiefer der Hohgantschichten stoßen, die bis zum Punkt 1807 (ca. 20 Minuten von den Hütten) „fortsetzen." Punkt 1807 liegt $^1/_2$ km südwestlich der Mähre (s. unten), westlich der Oberberglihütte.

In einem ausführlichen stratigraphischen Profil vom Westabsturz der *Mähre* gibt *Arnold Heim* ebenfalls für Punkt 1807 der Karte eine 0,5 m mächtige Kohlenschicht an, in den Brackwasserschichten zwischen unterem und oberem Hohgantsandstein (*Heim, Arn.*, Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen, Abh. Schweiz. pal. Ges., 1908, Bd. XXXV, pag. 33/37 und Fig. 4, und reproduziert bei *Beck, P.*, Geol. d. Gebirge nördl. v. Interlaken, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, 1911, N.F. XXIX, pag. 31/32). Die Kohle liegt dort über kohlig-bituminösen Mergeln und Stinkkalk „voll „Gastropoden, namentlich kleinen, aber schön erhaltenen *Cerithien* und *Neritina* sp., auch kleinen „Muscheln mit weißer, brüchiger Schale; feine Klüfte mit pechschwarz glänzender Kohle imprägniert, „brackisch oder marin". Die Kohle selbst bezeichnet Arnold Heim als „schwarz und braun, mergelig, bröckelig; lakuster?" —

Schon *J. S. Gruner* sah indes Kohle im *Ralliggraben* auf der Sigriswiler Seite des Grates; es dürfte diejenige der Mähre gewesen sein (Rapport v. 8. X. 1793).

c) Spitze Fluh. Nach mündlicher Mitteilung von *Gottlieb Müller* in Merligen (26. VII. 1903) findet sich ein 2 cm dickes Kohlenbändchen in Sandstein WNW unter Punkt 1568 der Karte an der Ostflanke der Spitzen Fluh. Kalkstein soll, wie am Niederhorn, das Liegende und Hangende des Sandsteines bilden. Auch die Karte von *L. Rütimeyer* (1847, Text 1850) verzeichnet östlich (und westlich) der Spitzen Fluh einen Kohlenstreifen.

In keiner der drei besprochenen Gruppen von Kohlenfundorten, weder am Niederhorn, noch auf der Gemmenalp, noch am Sigriswilergrat, sind Pflanzenreste gefunden worden. Schon *Gruner* (1793) fiel auf, daß keine „Kräuterabdrücke", nur „Muschelscherben" in allen oberländischen Kohlenwerken (einschließlich Boltigen) anzutreffen sind. Trotzdem behauptet *Oswald Heer* (Urwelt der Schweiz, 1879, II. Aufl., pag. 271/272): „Diese Steinkohlen rühren ohne allen Zweifel „von Pflanzen her und weisen auf ein Torfmoor oder doch morastische Ufer, welches das Nummu„litenmeer umsäumt hat. Von Landpflanzen sind aber leider zur Zeit noch nirgends erkennbare Reste

„entdeckt worden, dagegen finden sich an allen genannten Stellen“ (d. i. *Diablerets, Beatenberg, Niederhorn, Hohgant und Ralligstöcke*) „zahlreiche Meertiere. An den *Ralligstöcken* kommen aber „auch Land- und Süßwassermollusken und im Taviglianazsandstein*) der *Dalleufluh* einige Landpflanzen „(Equisetum, Sequoia Sternbergi, Banksia helvetica und Acacia Myrati) vor, welche nicht zweifeln „lassen, daß Festland in der Nähe gewesen ist.“

Im Gegensatz hiezu glaubt *L. Rütimeyer* (Über das schweizerische Nummulitenterrain, Neue Denkschriften d. Schweiz. naturf. Ges., 1850, Bd. XI, pag. 35) an animalischen Ursprung der Kohle, weil sie oft selber Petrefakten enthalte und von Biralven, Neritinen und Cerithien erfüllten bituminösen sandigen Kalkschiefern umgeben sei.

In diese genetische Frage könnte nur eine subtile mikroskopische und chemische Untersuchung unserer Kohlen Licht bringen, wenn sie überhaupt lösbar ist.

4. Vereinzelte Anzeichen von Kohle, teils im Auversien, teils im Taveyannazsandstein und Flysch. Der Vollständigkeit halber seien hier auch noch einige Literaturangaben über Kohlenspuren erwähnt, die im Eozän (einschließlich Taveyannazsandstein und Flyschschiefer) des Beatenbergrevieres da und dort verstreut aufgefunden wurden, jedoch weder technisch noch historisch von Bedeutung sind. Es hätte sich kaum gelohnt, allen diesen Spuren nochmals besonders nachzugehen.

a) Vom Taviglianazsandstein*) am Weg von Oberhausen (ob Wyler) nach dem Justistal berichtet *L. Rütimeyer* (l. c. pag. 16/17): „Mitten in diesem sehr charakteristischen Sandstein „treten feine homogene quarzreiche Sandsteine auf, mit erdsplittrigem Bruch, durchaus ohne erkenn„bare Körner, dunkellauchgrün ....; die Ablösungen enthalten vielen Glimmer und sind mit sel„tenen kohligen Überresten bedeckt.“ In andern Lagern „erscheint der Sandstein oft plötzlich „feiner und molasseartig .... nebst häufigen zerstreuten kleinen Splittern, welche durchaus das An„sehen von Braunkohle haben. In einzelnen Lagern liegen sogar deutliche Braunkohle und „reichliche, sehr kenntlich erhaltene Pflanzenüberreste neben den grünen Flecken und selbst neben den „glänzenden Kluftflächen mit schönen Laumontiten. Immer sind die genannten merkwürdigen Varie„täten mit Pflanzenüberresten eingeschlossen zwischen unverkennbaren charakteristischen Taviglianaz„sandstein .... “

Auch zwischen Sigriswil und Merligen finden sich Braunkohlenspuren mit Pflanzenresten, im Ralligsandstein des *Lehnerengrabens (= Ralligbach)*; sie gehören jedoch der Molasse an und fallen daher nicht in den Rahmen dieser Arbeit (*Rütimeyer*, l. c. pag. 11).

b) Am Südabhang der Waldegg. Mehrfach erwähnt die große Monographie des alpinen Nummulitenterrains von *J. Boussac* Kohlenspuren von der Strecke zwischen dem *Sundlauenendelta* und dem *Küblibad* am obersten rechten Thunerseeufer (*Boussac, J.*, Etudes stratigraphiques sur le nummulitique alpin, Mém. carte géol. de France, 1912, pag. 443/444). So fand er nördlich dem Sundlauenendelta im „versant nord-occidental de l'anticlinal faillé du Waldegg“, längs der Straße:

Seewerkalk, dann

„1) grès calcaire à Nummulites ....

„2) grès très argileux, schisteux, chargés d'enduits charbonneux qu'on peut attribuer à des algues, „noirâtres dans les cassures fraîches, fauves sur les surfaces altérées. Passent graduellement à

„3) grès du Hohgant .... ou suit ces grès jusqu'au point du Sundgraben.“

Vergl. hiezu auch Profil II von *P. Beck* (Geol. d. Gebirge nördl. v. Interlaken, 1911).

Ein ähnliches Profil gibt *Boussac* (l. c.) auch vom südostlichen Abhang der *Waldegg*, zwischen *Küblibad* und der *Lombachbrücke* der Beatenbergstraße. Auch hier wieder „grès marneux „à empreintes charbonneuses, indentiques aux schistes gréseux fauves du Rawyl et de Sund„lauenen. 10 mètres environ dans la carrière de Küblibad“. Er verweist die Schichten ins Auversien. Vergl. hiezu auch das Profil von *Arn. Heim* (Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen, Abh. Schweiz. pal. Ges., 1908, Bd. XXXV, pag. 30 und Fig. 3), das jedoch die Kohlenspuren nicht erwähnt; ferner *P. Beck* (l. c.) Profile VIII und IX.

c) Rechtes Habkerntalufer zwischen Unterseen und Habkern. Von hier beschreibt *Rütimeyer* (l. c. pag. 21) hellgraue bis schwarze Kalkschiefer des Flysches: „in beschränkter

*) Alte Schreibweise für Taveyannaz.

„Ausdehnung sind einzelne Schichten hier und da reichlich mit Glimmer und Kohlenteilchen „besäet". Und weiter pag. 33: „Der .... sandige Kalkschiefer, oft mit Kohlenspuren und Glimmer-„blättchen, hält auf dem ganzen Rücken der Waldegg an ...."

d) Harder. *Boussac* (l. c. pag. 444) zitiert auch von hier (nach *Dourillé*) die gleichen Kohlenspuren im mergelschiefrigen Sandstein des Auversien .... Er fand sie am Weg vom (obern?!) Drahtseilbahnhof über den NW-Abhang des Harders zur Habkernstraße, „dans le ségment du chemin dirigé „vers le Nord-Nord-Est et aboutissant au II de Habkern". Vergl. auch *P. Beck* (l. c.) Profil IV.

Zur stratigraphischen Stellung der Beatenberger Kohlen.

Sehen wir ab von den vereinzelten Vorkommnissen im Taveyannazsandstein und im Flysch, so liegen die Kohlenflötze der Ralligstöcke (Gerbebach-Spitze Fluh-Mähre), des Niederhorn-Flöschhorn und der Gemmenalp sämtlich im Hohgantsandstein, und zwar scheinen die etwa 11 m mächtigen Brackwasserschichten mit Cerithien, Melanien, Neritinen etc., welche die Kohlen begleiten, im allgemeinen den untern Hohgantsandstein vom obern mächtigeren abzutrennen.

Arnold Heim, (l. c. pag. 126, 140/141 und 152) rechnete sie zur Basis des obern Lutétien (Auversien?), den liegenden untern (marinen) Hohgantsandstein dagegen noch zum mittleren Lutétien (Lutétien im Sinne *Lapparents*, als unteres Mittel-Eozän, wie Mayer-Eymars Parisian), jünger, als die Diablerets-Kohlen (oberes Unter-Eozän).

Dagegen erhebt *Jean Boussac* (l. c. pag. 433/438) Einspruch. Er teilt den gesamten Hohgantsandstein dem Auversien (oberen Mittel-Eozän) zu. Für ihn gibt es am Sigriswilergrat kein Lutétien; in solchem sei *Nummulites incrassatus de la Harpe* (Ober-Bergli) nicht bekannt. Die Brackwasserschichten sind nach *Boussac* eine rein lokale Einschiebung „semblant indiquer „le voisinage de l'estuaire d'un grand fleuve débouchant sur le rivage nord-occidental de la mer „nummulitique helvétique". Die Sandsteine selbst sind die genaue Fortsetzung derjenigen am Niederhorn auf der andern Seite des Juststales mit einer Fauna von entschiedenem Auversien-Alter (wie Niesenhorn und Standfluh).

Boussac gibt ein detailliertes Profil vom Niederhorn (Schnitt durch die Lücke 1950 m unmittelbar östlich des Gipfels, l. c. pag. 440 und Fig. 139), das im wesentlichen mit unserm Flöschhornprofil übereinstimmt, besonders wenn bei demselben eine Korrektur der Schichtmächtigkeiten nach *Boussacs* eigenem Text angebracht wird (Fig. 13). In diesem Profil verlautet jedoch gar nichts von den nahen Kohlen des Flöschhorns und der Eggfluh. Sie sind auch im „Tableau récapitulatif" (l. c. pag. 482/483) nicht erwähnt und müßten der Schicht Nr. 5 des Niederhornprofiles entsprechen. Ob wohl deren Kenntnis das Urteil Boussacs modifizieren würde?

Hans Mollet (Über die stratigraphische Stellung der Glaukonitschichten beim Küblibad am Thunersee, Mitt. d. naturf. Ges. Bern, 1916, pag. 6 und Tabelle) legt den Hohgantsandstein des Niederhorns ebenfalls ganz ins Auversien und unterscheidet 150 m obern und 3 m untern Hohgantsandstein, getrennt durch das Braunkohlenflötz.

Nach persönlicher Mitteilung (31. III. 1919) schließt sich heute auch *Arnold Heim* der Auffassung *Boussacs* an, indem er die Kohlen zum untern Teil des Auversien nimmt (Manuskript zu *Albert Heims* Geologie der Schweiz).

Paul Beck, dessen Monographie (1911) zeitlich zwischen die Arbeiten von *Arnold Heim* (1908) und *Jean Boussac* (1912) fällt, stellt wie *Boussac* den ganzen Hohgantsandstein ins Auversien; das Lutétien fehlt nach seiner Tabelle (l. c. pag. 28/29) auf der ganzen Linie von den Ralligstöcken bis zur Gemmenalp.

Historisches.

Die älteste Urkunde über die Beatenbergkohlen ist eine Konzessionserteilung vom 5. I. **1771** an *Em. Thommet*, Hufschmied in Bern, *Joh. Blatter* in Unterseen und Capit.-Lieutenant *Bürkj* auf Beatenberg. Unter schützenden Bedingungen (daß z. B. die Kohlen nicht außer Landes verkauft werden dürfen) erlaubte ihnen die Regierung, auf $^1/_2$ Stunde Distrikt die von ihnen auf Gemmenalp entdeckten Steinkohlen verarbeiten zu lassen (Teutsch Spruchbuch im Staatsarchiv Bern). Diese Konzession

wurde unterm 24. VIII. **1781** mit folgendem Wortlaut erneuert, der als charakteristisches Beispiel derartiger sorglicher Aktenstücke der Berner Regierung aus jener Zeit hier wiedergegeben sein mag:

„Concession zu Gunsten *Mstr. Thommet* dem Hufschmied, und *Peter Moser* von Ütendorf, zu „Grabung von Steinkohlen.

„Wir Schultheis und Rath thun kund hiemit; daß Wir auf das demüthige Nachtretten „Unseres lieben und getreüen Burgers *Emanuel Thommet* des Hufschmieds, und Unseres lieben An„gehörigen *Peter Moser* von Ütendorf, zu frischer Nachgrabung und Exploitation jeniger Steinkohl „auf der *Gammen Alp*, in der Gemeind St. Beatenberg, welcheren Mine bemelt Unser Burger, nach „erhaltener und nun erloschener Concession bereits vor Jahren eröfnen lassen, krafft gegenwärtiger „Concession die gnädige Bewilligung ertheilet; jedoch unter folgenden Gedingen:

„1° Das ihnen auf bemelter Alp, wo Wir ihnen einen Bezirk von Zweyen Stunden im Umkreis „eingeraumt haben wollen, keineswegs bewilliget seyn solle, diesen Bezirk zu überschreitten; Wir „ertheilen ihnen aber hiebey die gnädige Vertröstung, wenn dieser Raum erschöpft und ausgegraben, „folglich die Undernehmung von glüklichem Erfolg seyn wurde, daß denenselben unbenommen seyn „solle, zu Verzeigung mehreren Plazes, sich behörig anzumelden.

„2° Soll denen Undernemmeren, nach vorher gegangenem Verglich unter den Partheyen, ob„liegen, sich mit den Eigenthümmern, deren Land durch das Graben wird beschädiget werden, abzu„finden; allso, daß wann etwas Streits darüber entstuhnde, Unsere betreffende Amtsleüte den verur„sachten Schaden schäzen lassen und darüber absprechen sollen.

„3° Daß die Unternehmere die Stein-Kohlen, nach ihrem Anerbieten, nicht außert Lands „ferggen sondern zum Gebrauch in der Hauptstadt, abstossen und verkauffen sollen.

„4° Alles jedoch in dem Verstand, daß diese Concession nur, in so ferne für bemelten Bezirk „keine älteren Concessionen vorhanden wären, gelten — mithin allfällig ältere Bewilligungen aus„drukentlich vorbehalten seyn sollen.

„5° Solten endlich die Undernemmere die Bearbeitung dieser Steinkohlen Gruben nicht betreiben, „sondern selbige über Jahr und Tag unbearbeitet liegen lassen, so soll diese Concession aufgehoben „seyn, und an andere vergeben werden können.

„In Krafft dessen .... Datum den 24ten Augustj **1781**." (Teutsch Spruch-Buch, yyy 337/339.)

Drei Jahre später erhielten dieselben Konzessionäre, durch Beschluß coram 200 vom 16. IV. 1784, einen „anbegehrten Geldvorstand von ℔ 10 000" (1 ℔ = 7 ½ Batzen = Fr. 1.087 jetziger Währung) „zu Betreibung des von denselben schon vor einichen Jahren eröfneten Stein-Kohlenwerk „auf dem St. Beatenberg und anderen Orthen ... für zehn Jahre ohne Zins bewilliget," jedoch unter vier Bedingungen: 1) Bürgschaft; 2) alljährlich sind 2000 Zentner gute Steinkohle zu liefern; wo nicht, ist das Kapital zu 4 % zu verzinsen; 3) über die in Stadt und Land verkauften Kohlen ist Rechnung zu stellen; 4) vom Jahre 1794 an hat in 5 jährlichen Raten Amortisation zu erfolgen, während welcher Zeit die Kapitalsrestanz mit 4 % verzinst werden muß.

Dieses Geld ist dann freilich samt dem Privatvermögen der beiden Konzessionäre im Bergwerk draufgegangen. Immerhin sind vom Beatenberg Kohlen zumeist an Schmiede und Schlosser geliefert worden:

	1784/85	1785/86	1786/87	1788/89	
in die Hauptstadt	1038,89	1175,01	1038,40	1216,90	Ztr.
an Äussere	1462,30	1981,56	719,34	605,96	„
Zusammen	2501,19	3156,57	1757,74	1822,86	Ztr.

Total 9238,36 Zentner à 100 ℔, also im Durchschnitt jährlich nicht voll die verlangten 2000 Ztr.

Die Angaben für 1787/88, sowie nach 1. Juli 1789 fehlen. 1794 starb *Thommet*, und *Peter Moser* übernahm den Betrieb der Grabungen. Sein Gesuch um ein weiteres Darlehen und um Stundung und Zinserlaß für die Amortisation des ersten wurde 1796 abgewiesen. Es ging schlecht. Die Kohlen waren schlecht verkäuflich, die Transportkosten zu groß, so daß nicht einmal der Zins des Anlagekapitals herausschaute. Der Abbau wurde daher eingestellt.

Inzwischen hatte man auf der Westseite des Justistales, im *Weißental bei Wyler* in „bituminösem schwarzem Kalk bis Stinkstein" die Fortsetzung des Thommetschen Flötzes entdeckt und auf einen

bloßen XII. 1792 bis XII. 1793 gültigen Schürfstein hin Raubbau darauf geübt. Die beiden „Besitzer“ *Michael Kreller*, Schmied (von Frutigen?) und *Jakob Racheter*, Weibel, die hier mit 3 Arbeitern „auf „eine im höchsten Grade krüppelhaffte Art“ einen 92 Fuß langen Stollen gruben, kamen jedoch mit einander in Streit, und da das „Werk“ ohne alle Rücksicht auf Erhaltung, ohne Bergversatz, betrieben wurde, war es baldigem Verfalle ausgesetzt. (Rapport von *Joh. Sam. Grnner* an die Bergwerkskommission vom 8. X. 1793.) Nach *Gruner* streicht das Sigriswiler (Weißental-) Flötz SN, fällt nach W ziemlich konform dem Abhang und ist von sehr variabler Mächtigkeit, oft bis auf 1 Zoll zusammengedrückt. „Gewöhnlich hat man 6 Zolle gute Kohlen, nicht selten aber auch 12 Zolle, je nach dem „das .... innliegende Mittelgestein“ (bituminöser Kalk von 4—6 Zoll Dicke) „dicker oder dünner wird“. Das ganze Flötz betrage von der Sohle bis zum Dach 16—18 Zoll, gerade recht zum liegend Hauen; die untern Kohlen werden geschrämt, das Mittelgestein und die obern Kohlen mit Keilen nachgetrieben. Die Kohlen selbst seien „von einer ungemein guten und sehr fetten Art“, sehr bröcklig, in ei- bis nußgroße Stücke zerfallend, im Feuer stark aufblähend, für Schmiedekohlen gerade recht. „Sie „vermehren ihr Volum um das mehrfache im Verbrennen und geben eine Kruste über das Schmiede„feuer, das nicht nur eine sehr große Hitze gibt, sondern auch die allzu schnelle Verbrennung der „mit ihnen zugleich gebrauchten Holzkohlen sehr vermindert.“ Gruner rät billige Bohrungen an zur Orientierung über das unregelmäßig verlaufende Flötz; man werde dann auch darunter, im Sandstein, das Beatenberger (Thommetsche) Flötz antreffen; dringend sei staatliche Aufsicht nötig für einen gründlichen, wenn auch kostenreichen Anfang der Ausbeutung.

Eine richtige Konzession wurde nachträglich (1794) auf 6 Jahre erteilt, mit den üblichen Bedingungen, namentlich auch mit der Verpflichtung zu jährlicher Berichterstattung. Aus dieser geht hervor, daß von 1795 bis 1797 im Ganzen 330 Faß Kohlen ausgebeutet wurden, das Faß zu 5 bis 6 Zentner; also etwa 1715 Zentner. Unterm 8. VIII. 1798 berichtete sodann der Unterstatthalter des Distrikts Thun an die Verwaltungskammer des Kantons Oberland, daß *Kreller* seine Grube „seit „ohngefähr einem Jahr nicht mehr bearbeitet, weil sie die Kösten nicht hat abtragen mögen.“

Um die Jahrhundertwende wurden auch vom nahen obern „*Ralligbergli*“, Sigriswiler Seite, Kohlen gemeldet (Gebrüder *Rufener* in Sigriswil 1802, *Racheter* von Sigriswil 1803), jedoch der Ausbeutung nicht wert befunden.

Kehren wir hienach wieder zur Geschichte des Hauptvorkommnisses am Beatenberg zurück. Während der ereignisreichen letzten Jahre des 19. Jahrhunderts lag die Kohlenausbeute auf Gemmenalp still. Das alte Bern fiel (1798), und Bonaparte errichtete die eine unteilbare helvetische Republik. Es gab eine helvetische Bergwerks-Administration, und jetzt kam ein gewisser Aufschwung und damit auch die Neubelebung alter, vergrabener Werke.

Mit Beschluß vom 31. VII. **1800** erteilte die helvetische Bergwerks-Administration (Sekretär: *J. J. Schlatter)* eine Konzession für Bergbau auf Steinkohlen am rechten Ufer des Thuner-Sees in dem Revier des Justisthal und an der linken Seite des Siebenthal in dem Revier von Boltigen an die Gewerkschaft des Lauterbrunnischen Bleibergwerks in Bern. Die Konzession wurde am 28. I. 1801 vom helvetischen Finanzminister *Rothpletz* gutgeheissen und tags darauf vom Vollziehungsrat der helvetischen Republik genehmigt. Diese Konzession umfaßt im Revier des Justisthals „alles Feld, welches sich innert dem Bezirk der Pfarr„gemeinden Sigriswil, Beatenberg und Habkern befindet“. In richtiger Einsicht legte die helvetische Regierung das ganze Gebiet in eine einzige Konzession zusammen, da nach den Untersuchungen von *Prof. Strouve, H. C. Escher, Grnner* und *Schlatter* bewiesen war, „daß Regierung und Particularen „bis auf 1800 dabey (d. h. bei vereinzelten kleinen Ausbeutungen) immer großer Schade genohmen“. *(Schlatter*, Bericht vom 24. VIII. 1835.) Die Gewerkschaft wurde zum Abbau der Kohlen verpflichtet; Einstellung auf 1 Jahr hätte den Verfall der Konzession zur Folge. Auch soll sie unveräußerlich sein, mit Ausnahme einzelner Kuxen. Die Bergwerksadministration wahrt sich die Oberaufsicht; die Gewerkschaft muß Berichte und Rechnungen einliefern, hat dagegen „das Recht, vom Staat unentgeltlich „die gehörige Leitung ihres Bergbaues durch Gelehrte und Sachkundige Männer zu fordern“. An Steuern sind neben den allgemeinen gesetzlichen Abgaben „den Zehntentheil aller zu Tage geförderten „Steinkohlen zu Handen des Staates in allen Treuen zu entrichten ... entweder in Natur oder nach „einer billigen Schatzung nach dem Werth derselben auf Ort und Stelle der Grube ... Dagegen

„aber verpflichtet sich der Staat, der Gewerkschaft bei jedem zu unternehmenden bloßen Versuch-„bau nahmhafte und werkthätige Hülfe zu leisten und ihr in allen Rücksichten, soweit es das „Interesse des Staates erlaubt, behilflich zu sein." (Vergl. auch den historischen Abschnitt zum Kapitel Boltigen!) Aus dem Wortlaut der Konzessionsurkunde ist angesichts heutiger Verhältnisse noch von besonderem Interesse, wie sich die Behörde auch auf die Festsetzung des Verkaufspreises für die Kohle ihren Einfluß vorbehält: „Da durch diese Concession die bemeldte Gewerkschaft einst-„weilen in den ausschliessenden Besitz desjenigen Steinkohlenbaus gesetzt ist, der zu Thun und Bern „für das allgemeine Bedürfnis Niederlagen zu halten im Stande ist und in dieser Lage das Publikum „keine Concurrenz zu benutzen hat, so verpflichtet sich die Gewerkschaft, so lange sie im Besitz „dieses ausschliessenden Steinkohlenhandels ist, den Preis der zu verkaufenden Steinkohlen bei seiner „jedesmaligen Bestimmung oder Abänderung der jeweiligen Bergwerksadministration anzuzeigen und „nach gemeinsamer Berathung darüber nöthigenfalls selbst modificieren zu lassen."

In der Folge beauftragte die helvetische Bergwerksadministration den Markscheider *C. E. Zöller,* einen Plan des Kohlenbergbaues auf Beatenberg aufzunehmen, der Ende **1802** samt „zwey Pofil Zeichnungen" eingereicht wurde. Letztere sind nicht mehr aufzufinden, dagegen existiert der Plan noch im Berner Naturhistorischen Museum. In Anbetracht der zu jener Zeit verfügbaren Hilfsmittel ist diese Aufnahme geradezu ein Meisterstück zu nennen. Leider ist im Laufe der Zeit ein Teil der schönen Zeichnung verblichen. Ich versuchte in Fig. 6 den wichtigsten Teil nach photographischer Reproduktion wiederzugeben. Der ganze Plan gibt in der Hauptsache den Grat der *Wandfluh* von der *Eggfluh* (Punkt 1771 der Siegfriedkarte) bis zu Punkt 1949, nordöstlich vom *Niederhorn,* samt den südöstlich davor liegenden Alpen *Vorsaß* und *Flösch,* auf Grund von etwa 200 Meßpunkten, die im Terrain durch Pfähle fixiert waren „sowohl zur künftigen weiteren Ausdehnung der Messung als „zur Bestimmung der Anfangspunten neu anzulegender Stollen und Schächte wesentlich". Der Maßstab ist „von 400 Fußen Decimalmaas gleich der Länge von 2 Bernfußen", d. h. ungefähr 1 : 2500.

Kohlenstollen sind 4 eingezeichnet, „untenher dem Niederhorn hinter dem Grat" (Beilage in dreifachem Maßstab ist nicht zu finden). Was jedoch in *Zöllers* Plan mit „*Niederhorn*" bezeichnet ist, erweist sich aus der charakteristischen Grundrißform der Felsrampe deutlich als Punkt 1898 der Siegfriedkarte, d. h. unser „*Flöschhorn*", und wo weiter südöstlich der Plan einen „Schurf" angibt, ist Punkt 1771, unsere „*Eggfluh*" zu setzen, während das „*Niederhorn*" (1965 m der Siegfriedkarte) bei *Zöller* als „höchster Punct" nordöstlich liegt.

(Vergl. zur Nomenklaturfrage die Anmerkung am Anfang dieses Abschnittes.)

Stollen Nr. 1 entspricht Nr. 11 der Kartenskizze Fig. 1, *Zöllers* Nr. 2 im einspringenden Felswinkel der *Flöschhorn*-Südwand ist unser Nr. 10, und 3 und 4 müssen die im Berg zusammenhängenden 5 und 4 bedeuten. Demnach wurden die übrigen 7 Stollen, deren verfallene Eingänge heute noch erkennbar, zum Teil begehbar sind, erst nach der *Zöller*schen Anfnahme vom Sommer 1802 vorgetrieben.

Außerdem findet sich auf *Zöllers* Plan ein „Kohl-Schlittweg" westlich an den „Kühehütten auf dem *Vorsatz*" vorbei eingezeichnet (der Weg war bis zum See hinab auf $3^1/_2$ Stunden Länge erstellt), daran oberhalb Vorsatz eine „Knappenhütte". Als Deklination wird für den 25. VI. 1802 eine „Abweichung gegen Abend" von 20° 48′ angegeben.

Über den Zustand und Betrieb der Steinkohlenwerke auf St. Beatenberg (und im Simmental) erstattete namens der Lauterbrunnischen Gewerkschaft *J. J. Schlatter* über die Jahre **1800—1826** einen Bericht (19. II. 1828), aus dem hervorgeht, „daß die Gewerkschaft während den 27 Jahren aus „ihrem Unternehmen" (gemeint ist die gesamte oberländische Steinkohlenausbeute, d. h. Boltigen und Beatenberg zusammen) „nicht mehr als 1087 Livres (Franken alter Währung) 3 Batzen $^1/_2$ Kreuzer „reinen Gewinn gezogen hat. Verkauft wurden in troknem Gewicht 55 550 Ctr. 81 ℔ $^1/_2$." Das macht eine durchschnittliche Jahresprodnktion von rund 2000 Zentner — ob gewöhnliche Zentner zu 100 oder Bergzentner zu 125 ℔ (wegen $^1/_4$ Bergfeuchtigkeit wohl das letztere!) gemeint seien, ist nicht ersichtlich, ändert aber den Gesamteindruck kaum, daß diese Kohlenausbeute auf Beatenberg kein einträgliches Unternehmen war. Naiv bemerkt Schlatter in einem späteren geschichtlichen Berichte (24. III. 1832): „zu allen Zeiten fehlte es den einen an Geld und den andern „an Kenntnissen", obschon die Gewerkschaft fremde, fachgebildete Bergknappen angestellt hatte. Ein Zentner Kohlen kostete an der Grube 3 Batzen, das Hinabschlitteln zum See 4 Batzen, der Schiff-

transport bis Thun 1 Batzen, Thun—Bern 2 Batzen, sodaß die Kosten in Bern 10 Batzen betrugen. Später erhöhte sich dieser Betrag auf 16 Batzen, als keine fremden Knappen mehr ins Land kamen (weil von ihnen Heimatausweise gefordert wurden) und die einheimischen Arbeitskräfte — „Taugenichtse“ nennt sie *Schlatter* — dreifache Löhnung verlangten.

Schon 1802 „beklagte sich Berghauptmann Schlatter beim Oberamtmann von Interlaken über „einige Vorgesetzte in der Waldeggbäurt. Diese meinen, schreibt er, die ihnen geliehenen Gruben „beim Gemmenalpbergwerk .... jetzt nach der Revolution an sich bringen zu können und damit die „Ärmeren zu wohlfeiler Arbeit zu zwingen“ (*Buchmüller*, pag. 344). Niemand wollte Holz zum Bau einer neuen Grubenhütte als Unterkunftslokal für den Winter liefern, es wurden sogar Verhaue errichtet zur Hinderung des Kohlentransportes! Dazu kam, daß das Kohlenflötz nach der Tiefe der Stollen, statt wie erhofft stärker zu werden, von 8 Zoll anfänglicher Mächtigkeit auf 3 Zoll und weniger zusammenging und stellenweise ganz verdrückt war. Ein Stollen nach dem andern mußte als unbauwürdig aufgegeben werden (Bericht von *Schlatter* 1832). 1837 waren am Niederhorn nur noch zwei in Betrieb, der Abbau auf Gemmenalp längst eingestellt.

Einwohner von Merligen und Beatenberg versuchten ferner auf eigene Rechnung und zumeist ohne obrigkeitliche Erlaubnis (die Lauterbrunner Gewerkschaft war nominell immer noch konzessioniert) den Abbau weiter zu treiben. Einzelne Konzessionsgesuche zur Ausbeutung „neu entdeckter“ (alter!) Kohlen wurden abgewiesen und die Gesuchsteller wegen Frevel und Betrug verfolgt. Es tauchte auch schon der Vorschlag auf, das Niederhornflötz von der Beatenbergseite, in der *Schmokenbäuert*, durch ein Bohrloch aufzusuchen (Bittschrift von alt Regierungsstatthalter *Seiler* und Amtsschreiber *Amstutz*, 1835), welcher Gedanke später durch den zwar erfolglosen Bau eines Stollens von der Alp *Vorsaß* aus verwirklicht werden wollte.

Wohl veranlaßt durch das neue Bernische Berggesetz vom Jahre 1834 kam aber in der Folge doch wieder etwas Leben in die verlassenen Baue.

Ingenieur *X. Siekierski* aus Polen wurde von der Regierung mit der Untersuchung der Minen von Beatenberg und Boltigen beauftragt. Seinem ausführlichen Rapport vom 18. I. 1837 ist für Beatenberg das Folgende zu entnehmen:

1. Niederhorn. Die Schicht ist im Mittel nicht über 7—8 Zoll mächtig. „On trouve au dessus „une pierre de quarz .... au dessous une couche de houille, dont la moyenne est de trois pouces, „au dessous de la houille, une couche de terre-glaise mélée avec du charbon de 6 pouces en moyènne, „au dessous de ce mélange, une couche de charbon de l'épaisseur moyenne de 4 pouces, au dessous „encore de petites veines d'ardoises appelées par les mineurs la pierre-porc (Stinkstein) ... enfin la „couche est renfermé par la même pierre quarz ...“

Es sind 8 Galerien vorhanden:

Nr. I begonnen 1801, — Arbeit 1818 unterbrochen, 1828 wieder aufgenommen, 1835 aufgegeben. Lieferte zirka 13 000 Zentner. Länge 130′.

Nr. II ganz neu (seit 2 Monaten). Noch keine Ausbeute.

Nr. III begonnen 1802. Noch in Arbeit. Ausbeute zirka 6000 Zentner. Länge 150′. Auf der ganzen Galerie ging man bis 30 Fuß in die Breite.

Nr. IV begonnen 1802, aufgegeben 1805 wegen zu dünner Kohlenader. Ausbeute zirka 1000 Zentner. Länge 73′.

Nr. V begonnen 1802. 1803 Senkungen. Kohlenader wurde immer dünner, daher verlassen. 1837 in verschüttetem Zustand. Ausbeute zirka 8000 Zentner. Länge 170′.

Nr. VI begonnen 1811. Kohlenschicht $1^1/_2$′ dick, reichste Galerie. Nach 2 Jahren eingestürzt. Ausbeute 1200 Zentner. Länge 62′.

Nr. VII begonnen 1835. Soll die Ader von Nr. VI treffen. Noch keine Kohle erreicht. Länge 50′.

Nr. VIII begonnen 1813 in der gleichen Absicht, die jedoch, kaum erreicht, durch Einsturz zu nichte wurde.

Gesamtausbeute 29 200 Zentner, was von der Schlatterschen Zahl (55 000 für 1800—1826) wesentlich abweicht!

Da die dem Bericht beigegebenen Pläne im Staatsarchiv Bern nicht mehr auffindbar sind, so ist eine genaue Identifizierung der Siekierskischen Stollennummern mit denjenigen des Zöllerschen

Planes von 1802 und mit dem heutigen Terrainbefund nicht mehr möglich. Nach den Jahreszahlen des Beginnes der einzelnen Stollen müßten *Siekierskis* Galerien I, III, IV und V den 4 Galerien von *Zöller* entsprechen. Stollen 10 unserer heutigen Numerierung (Zöller 2), in der südlichen Flöschhorn-Ecke, ist von den jetzt noch gangbaren der einzige, bei dem die Ausbeute seitlich mehrere Meter weit ausgriff. Es dürfte daher Siekierkis Nr. III sein. Danach wäre Siekierskis Nr. I auch Nr. 1 von Zöller (heutige Nr. 11) und Siekierskis Nrn. IV und V könnten Zöllers Nrn. 3 und 4 (heutige Nrn. 5 und 4) bedeuten?

2. Gemmenalp. Der Bericht spricht von 5 „Schichten".

Nr. I. *„Köhmatten bei Brunnen."* 1828 entdeckt durch einen Mineur vom Niederhorn. Kohle im Mittel 8—10″ mächtig. Galerie 25′ lang.

Nr. II. *„Köhmatten."* 1829 vom gleichen Mineur entdeckt, der ein 25′ langes Loch grub. Kohle 8—10″ mächtig, scheine über der vorigen Schicht zu liegen.

Nr. III. *„Schwarzen Schopf."* Die von *Kreller* aus Frutigen im Jahre 1792 begonnene und 1801 der Lauterbrunnischen Gewerkschaft verkaufte Galerie. 1802 ersoffen. Die Kohle soll im Mittel 3′ mächtig und „de première qualité" gewesen sein. Stollenlänge 200′.

Nr. IV. *„Obe Berg."* 1804 erbaute Galerie, bis 1810 bearbeitet. So eng, daß kaum auf allen Vieren durchzukommen. Kohlenader 8—10″, lieferte über 3000 Zentner. Länge der Galerie 175′.

Nr. V. *„Komli-Berg."* Galerie Ende XVIII. Jahrhundert von *Kreller* angelegt. Kohle 8—10″ mächtig.

Die Ortsnamen sind im Gutachten von *Siekierski* wohl etwas polonisiert und heute nicht mehr alle mit Sicherheit zu identifizieren. Es handelt sich um die Terrainmulde zwischen *Oberberg* und *Gstapf* auf dem Ostabhang des Gemmenalphorns, *„Kühmatt"* heißen die Alphütten Punkt 1696 westlich vom Leimernrücken, auf dessen nördlichem Sattelpunkt eine alte Kohlenhütte gestanden haben soll. Unter dem *„Schwarzen Schopf"*, direkt hinter der Oberberghütte gelegen, ist übrigens die Kohle anläßlich der Sprengungen für die Wasserleitung der Harder-Drahtseilbahn (1907) zum Vorschein gekommen und zum Spitzen der Bohrer gebraucht worden.

Galerie Nr. III dürfte nach dem Namen *„Schwarzer Schopf"*, diejenige östlich hinter den Oberberghütten sein; Nr. IV, von *Siekierski* mit *Oberberg* bezeichnet, stimmt nach Flötzmächtigkeit, Länge und Niedrigkeit mit dem 1917 neu aufgedeckten Kriechstollen zwischen Oberberg und Gstapf ordentlich überein. *„Komli-Berg"* ist vielleicht *„Chumeli"* zwischen Gemmenalphorn und Scheibe?

Aus Siekierskis Bericht geht hervor, daß die Gruben im Taglohn bebaut wurden. Taglohnarbeit ist sorgfältigerem Galerienbau günstiger, als die Entlöhnung nach Maßgabe der erbeuteten Kohlen. Daher wohl sind heute noch einzelne Stollen am Beatenberg begehbar, während im Klusgebiet bei Boltigen alles verstürzt ist. Die Kosten stellten sich für die mittlere tägliche Kohlenausbeute von 375 ℔ pro Mann bei der üblichen 12 stündigen Arbeitszeit wie folgt:

Taglohn	10 batz	
Öl und Reparaturen	$1^1/_2$ „	
Transport bis zum Thunersee	12 „	
Verpackung in Fässer und Transport bis Bern	6 „	
Total Kosten franko Bern	$29^1/_2$ batz	(für 375 ℔)
Verkaufspreis (18—20 batz per Zentner) . .	70 „	
Gewinn	$40^1/_2$ batz	*)

Hiebei sind allerdings die Kosten für taube Galerien nicht mit eingerechnet, ebensowenig wie Magazinierungskosten, Amortisation etc.; dagegen kamen am Gemmenalphorn bis 8 Zentner Tagesleistung vor.

Am Schlusse seines Berichtes riet *Siekierski* zu neuer, aber rationellerer Inangriffnahme, mit leitendem Ingenieur, Minenkommission usw., welchen Postulaten auch Prof. *B. Studer* in Bern bei-

*) Anmerkung. Wertverhältnis der alten Münzen:

1 Kreuzer	Krz	. . =	Fr.	— 3,7 Rp.
1 Batzen	Bz	= 4 Krz. =	„	— 14,8 „
1 (alter) Franken	L	= 10 Bz. =	„	1.48 „
1 Krone	Kr	= 25 Bz. =	„	3.70 „
1 Pfennig	₰	=	„	— 0,46 „
1 Schilling	ß	= 12 ₰ =	„	— 5,55 „
1 Pfund	℔	= 20 ß =	„	1.11 „

(Nach *Buchmüller, G.*, St. Beatenberg, Geschichte einer Berggemeinde, Bern 1914, Beilagen, III, pag. 625).

stimmte, allerdings nicht ohne auf den wesentlichen Unterschied in den Gewinnberechnungen von *Schlatter* (1828) und *Siekierski* (1837) hinzuweisen.

Nochmals zog das Bernische Finanzdepartement ein fachmännisches Gutachten ein von *Jean de Charpentier* in Bex, der über eine gemeinsam mit *B. Studer* in Bern im September 1837 unternommene geognostische Reise nach den Kohlenfundstellen auf Beatenberg Bericht erstattete (vom 11. XII. 1837). Danach fanden die beiden Experten die Verhältnisse auf Beatenberg nicht ungünstig, namentlich im Vergleich zur Boltiger Kohle. „La houille (vom Beatenberg) est toute aussi bonne, si „non meilleure, et les couches sont plus nombreuses, plus puissantes, plus régulières dans leur „épaisseur et moins sujettes à des failles, et par conséquent susceptibles d'être exploitées par des „travaux réguliers." Auch *de Charpentier* rät zu einem Querstollen, der oberhalb der letzten Hütten von Beatenberg zu beginnen hätte, um an den Flühen des Justistales herauszukommen, und eine ähnliche Galerie wäre im untern Teil der Gemmenalp anzulegen, um die Niederhornschichten in ihrer östlichen Verlängerung zu treffen, die zweifellos unter der Burgfeldalp durchstreichen.

Über die auf fast vier Jahrzehnte sich erstreckende Tätigkeit der oberländischen Bergwerks-Gewerkschaft gibt ein Bericht ihres Präsidenten Oberstlt. *Bucher* an den Regierungsrat vom 13. VI. 1837 Auskunft. Es ist die Reaktion des Gewerkschaftskomitees auf den Rapport von *Siekierski.*

Das Bleierzwerk von Lauterbrunnen wurde Ende 18. Jahrhunderts begonnen, aber 1805 aufgegeben. Damals traten viele Mitglieder aus der Gesellschaft aus; die noch bleibenden führten die 1. IX. 1800 begonnene Kohlenausbeute im Simmental und auf Beatenberg weiter. „Diese Ausbeute „an Steinkohlen beträgt während 37 Jahren nicht ganz 100 000 Bernzentner, der Kostenauf„wand an Arbeit und Fuhrlöhnen hingegen, und die Summe, welche dadurch in Circulation gesetzt „worden ist, wohl L 160 000." — (Alte Franken à Fr. 1,4593 neuer Währung; 1 Bernzentner = 100 Bernpfund à 520,1 Gramm, nach freundlicher Mitteilung des Herrn Staatsarchivar *G. Kurz* in Bern.)

„Während dieses Zeitraumes haben nun die Aktionärs keinen Kreutzer unter sich vertheilt, „sondern die ursprünglichen Zuschüsse nebst dem Gewinnst wurden zum Betrieb des Unternehmens „verwendet und das übrige an Zins gelegt, damit die Gesellschaft dadurch in Stand gesetzt werde „den Bergbau späther mehr im Grossen betreiben zu können."

Im Simmental, zu Schwarzenmatt und Oberwil, wurde der Bergbau 1834 wegen überfüllten Magazinen (Vorrat von 8000 Zentnern, für 2—3 Jahre mutmaßlich genügend), und wohl auch deswegen eingestellt, weil unter irriger Auslegung des neuen Berggesetzes die dortige Bevölkerung in den Stollen der Gewerkschaft ungestraften Raubbau im großen zu treiben begann. Die Gewerkschaft zahlt jetzt einen 1813 vom Staat bezogenen Vorschuß von Fr. 1000.— zurück und ist erbötig, den Bergbau weiter zu betreiben, wenn ihre Konzession durch das neue Gesetz nicht geschmälert werde. Eventuell möchte sie die Simmentalerwerke gegen billige Entschädigung dem Staate überlassen und sich selber auf Beatenberg beschränken.

Im Beatenbergrevier wurde just in den Jahren 1834—1838 erheblich gearbeitet. Die Gewerkschaft (Schlatter) hatte dort mit einem gewissen *Bühler* aus Merligen einen (mehrfach abgeänderten) Lieferungsvertrag abgeschlossen, wonach Bühler die Ausbeute auf eigene Kosten besorgte und die Kohlen franko Bern ablieferte.

Aus Bühlers Lieferungsbüchlein gibt Bergbauinspektor *G. L. Beckh* dem Finanzdepartement in Bern unterm 14. V. 1839 folgende Förderzahlen bekannt (Zentner à 125 ℔):

1818	400 Ztr.	Übertrag	4446 Ztr.
1819	450 „	1828	540 Ztr.
1820	300 „	1829	400 „
1821	400 „	1830	500 „
1822	400 „	1831	600 „
1823	466 „	1832	700 „
1824	480 „	1833	700 „
1825	500 „	1834	1000 „
1826	520 „	1835	2000 „
1827	530 „	1836	4500 „
	4446 Ztr.	1837	4000 „
		1838	4000 „
		total	23 586 Ztr. à 125 ℔

Daraus errechnet *Beckh* nur aus den letzten 7 Jahren einen Ertrag von L 14365.— und bemerkt „mit diesem Gewinne hätte die Gewerkschaft doch wirklich etwas mehr auf vernünftigen Gruben-„betrieb verwenden können". Rechnet man auf Beckhs Grundlagen für 1832–1838 nach, so betrug

der Ankauf von 16 900 Ztr. à 125 ℔ (14 bz.) . . . = Fr. 23 660.—
der Verkauf dieser 16 900 × $\frac{5}{4}$ Ztr. à 100 ℔ (18 bz.) = „ 38 025.—
So bleibt als Gewinn wie oben Fr. 14 365.—

Dabei wird jedoch billigerweise zu berücksichtigen sein, daß der 125-pfündige Zentner bergfeuchter Kohlen im Lagern durch Trocknen auf 100 ℔ zusammenschwinden dürfte (deshalb ist ja auch der Bergzentner größer, als der bürgerliche — es ist ähnlich, wie mit dem Konditionnement der Seide). Auf diese Art reduzieren sich die 16 900 Bergzentner auf bloß ebensoviele bürgerliche Zentner trockener Kohle, deren Verkaufspreis à 18 bz. Fr. 30 420.— betragen haben wird, sodaß nur noch ein Gewinn von Fr. 6820.– verbleibt, also knapp die Hälfte des von Beckh ausgerechneten.

Das sind nun freilich an den Verhältnissen modernen Bergbaus gemessen winzige Ziffern. Allein sie müssen nach den damaligen Umständen und in Hinsicht auf die heutige Geldentwertung beurteilt werden. Sie waren für das Land doch von nicht zu unterschätzender Bedeutung gewesen.

Im Jahre **1840** hat nun der Bernische Regierungsrat die Konzession der Gewerkschaft für Beatenberg und Simmental „wegen Nichterfüllung der ihr auferlegten Bedingungen als verwirkt auf-„gehoben". (Beschluß vom 20. IV. 1840.) Nach Beckhs Bericht vom 12. VIII. 1839 war am *Niederhorn* nur noch ein einziger Stollen im Betrieb (das sehr gleichmässig gelagerte Flötz habe dort 2′ Mächtigkeit, mit einer Schicht Stinkstein inmitten — demnach dürfte es sich um den Stollen 2 unserer Numerierung handeln), auf *Gemmenalp* dagegen fand er die Arbeiten seit vielen Jahren eingestellt und auch nur noch einen Stollen offen, das Kohlenflötz ohne verunreinigendes Zwischenlager 10″ mächtig; es tritt „unter den gleichsam getrennte ungeheure Schollen bildenden Bänken des Sand-„steins überall hervor, jedoch nicht in seiner frühern Gleichmässigkeit im Streichen und Fallen." (Demnach hat *G. L. Beckh* schon 1839 im Prinzip die Staffelbrüche erkannt, die 70 Jahre später *Paul Becks* Profiltafel [Spezialkarte Nr. 56, a, Pr. IV und V] bei *Oberberg* und *Gstapf* verzeichnet.)

Nach der Konzessionseinziehung übernahm der Staat Bern den Weiterbetrieb der Kohlenausbente auf Beatenberg während der Jahre **1841—1856**. Zahlreiche Stollen wurden getrieben und auf Anraten von *de Carpentier* auch der längst projektierte Begegnungsstollen von der *Alp Vorsaß* her mit einem Aufwand von 60 000 alten Franken ausgeführt. „Südlich Vorsaß (1602 m), zwischen den „Kurven 1530 und 1560, circa 100 m vom westlichen Waldrande — so schreibt darüber *F. J. Kauf-„mann* (Emmen- und Schlierengegenden, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, 1886, Lief. 24, I, pag. 296) „– zeigt sich das Mundloch eines verlassenen Stollens mit vorliegendem Schutte. Man hatte von „hier aus das Steinkohlenflötz zu erreichen gehofft, dessen Abbau an den fast senkrechten Abstürzen „des Niederhorns mit soviel Mühe und Gefahr verbunden war .... Der Stollen liegt in Hohgant-„sandstein." 1850 berichtet *L. Rütimeyer* (Über das schweiz. Nummulitenterrain, Denkschr. Schweiz. nat. Ges., Bd. XI, pag. 35), daß dieser Stollen, „durch die Arbeit mehr als eines Jahres nur „noch einige 100 Fuß Länge erreicht hat und noch immer, ohne Spur von Kohlen, in einem eigent-„lichen Quarzfels sich befindet von stark quarzglänzendem Bruch, braun und dunkelblaugrau, in „Säuren unlöslich, von ungeheurer Härte und Zähigkeit. Es stellen sich darin seit einiger Zeit Bruch-„stücke von Austernschalen ein, welche vielleicht die Nähe der Kohlenschicht ankündigen mögen, „wenn nicht etwa gar der Stollen das Flötz an einer schwachen und kohlenfreien Stelle gekreuzt hat „und bereits in das Liegende der Kohle gedrungen ist, ein Gedanke, wozu die Beobachtung an Ort „und Stelle einigen Raum bietet." Diese Befürchtung war offenbar noch nicht zu hegen, denn der Stollen war schließlich kaum 100 m lang (mündl. Mitteilung von *Abr. Gafner* zu Waldegg, Beatenberg, geb. 1823, am 27. VII. 1903), und eine Skizze (Fig. 10) ergibt, daß gleichmäßiges Südostfallen der Eozänschichten mit 17° vorausgesetzt, ungefähr 150 m Stollen nötig gewesen wären von der Vorsaßalphütte (1570 m üb. Meer) hinweg in nordwestlicher Richtung, um das Flötz zu erreichen.

Eine neue Verwendung sollten die Beatenbergkohlen finden, als Ende Jahres **1841** die Gasbeleuchtung in Bern eingeführt wurde. Die Gasbeleuchtungsgesellschaft der Stadt Bern anerbot dem Staate für die Lieferung von Beatenberger Kohlen franko Bern an der Aare abge-

nommen 10 Batzen per Zentner à 100 ℔ bei einem jährlichen Bedarf von 5000 Ztr. Tatsächlich wurden im Jahre **1843** im Ganzen 4297,64 Ztr. à 12½ Batzen (= Fr. 5372.05) eingeliefert. Der Gasdirektor war aber davon nicht sonderlich erbaut, wie aus seinem Bericht an das Bergbauinspektorat vom 28. XII. 1843 hervorgeht, der sich folgendermaßen ausdrückt: „Die uns zuletzt übersandten „frischen St. Beatenbergkohlen geben zwar ordentlich Gas. Der Kok wird aber, trotz dem, daß ich „halb Siebenthaler dazu nahm, sehr schlecht und zum Heitzen beinahe unbrauchbar. Hoffentlich werden „Sie uns nächstens bessere Kohlen übersenden können."

1844 erteilte die Regierung noch einen Schürfschein auf Steinkohlen an den „Felsabhängen „des Beatenberges zwischen dem St. Beatenbache und dem St. Beatenkrachen oberhalb der *Leerau*, „vom Niveau des Thunersees hinauf 100 Schuh dem Abhange nach gemessen." Von einem hierseitigen Erfolg verlautet nichts. Die Lokalität liegt in der Nähe der Beatenhöhle.

Der Staatsbetrieb der Beatenberger Kohlengruben schien sich zunächst ordentlich entwickeln zu wollen. Mit den Steinkohlengräbern der Gewerkschaft wurde ein Ausbeutungsakkord abgeschlossen, man verkaufte die Kohlen faßweise in Thun, später vorzugsweise an die Berner Gasgesellschaft. Für Versuchsbaue (*Vorsaß*-Stollen) wurden vermehrte Ausgaben bewilligt, der Kohlenpreis ermässigt und die Zahl der Angestellten vermehrt. Unter Leitung eines *Johann Soltermann* von Utzingen, Kt. Bern, gewesenen Obersteigers in einem böhmischen Kohlenwerke bei Joachimsthal, wurde unter dem Niederhorn auf der Justistalseite ein neuer Stollen eröffnet und **1842** eine Gesamtförderung von 664 700 ℔ erzielt (Erlös Fr. 7257.76, Ausgaben samt Transportkosten bis Bern ins Magazin der Gasgesellschaft Fr. 6592.05, Reinertrag Fr. 665.71).

Schon im folgenden Jahre **1843** wird jedoch über Schwierigkeiten geklagt; „eine Verwerfungs„kluft drückte das Flötz ganz ab und nöthigte die allseits ausgehauene Grube zu verlassen. Wegen „früheren mangelhaften, raubmässigen Betrieben erlaubte der gefährliche Zustand dieser Grube nicht „die Ausrichtung des verworfenen Steinkohlenflötzes von derselben aus vorzunehmen. An der Ramser„wand und unter dem Niederhorn begann man mit frischen Versuchsarbeiten; an letzterer Stelle „erreichte man das Steinkohlenflötz bald wieder, vielfache Verwerfungsklüfte und Sprünge erschwerten „aber die Ausbeutung, verringerten auch die Qualität der Steinkohlen ...." und so weiter, heißt's im Bericht über die Staatsverwaltung (für 1843, Bern 1844, pag. 120/121), der für jenes Jahr mit der Bemerkung abschließt, daß die Betriebskosten den Ertrag bedeutend überstiegen. **1844** gings wieder besser infolge Eröffnung frischer Gruben. Man förderte 1 070 125 ℔ = 535,0625 t und erzielte bei Fr. 13 376.56 Rp. Einnahmen und Fr. 12 810.15 Rp. Ausgaben einen Reingewinn von Fr. 566 41 Rp., „obschon für Versuchsbauten und Stollenbetrieb eine Summe von Fr. 2642.72 Rp. verwendet „worden ist". (Bericht über die Staatsverwaltung 1844, Bern 1845, pag. 123.) Auch in den Kriegs- und Sorgenjahren 1845—1848 wurde ordentlich gefördert, aber trotzdem überstiegen die Kosten bald den Ertrag bedeutend. Ich stelle hier für Beatenberg die Zahlen aus den kantonalen Staatsverwaltungsberichten zusammen:

Staatsbetrieb:	Förderung Tonnen	Erlös Fr.	Kosten Fr.	Reinertrag Fr.	Verlust Fr.
1842	332,35	7257.76	6592.05	665.71	—
1843	220,81	4877.93	7514.49	—	2636.56
1844	535,06	13376.56	12810.15	566.41	—
1845	201,18	—	—	—	3896.83
1846	93,93	—	—	—	1886.94
1847	276,56	—	—	—	4490.96
1848	134,56	—	—	—	2691.25
1849	258,37	5508.87	6762.10	—	1253.23
1850	.....	5750.26	6122.99	—	372.73
1851	Betrieb eingestellt	1032.34	1821.22	—	788.88
1852	36,60	1752.26	3491.56	—	1739.36
1853	141,12	4821.91	4465.65	356.26	—
1854	173,80	5980.46	5347.03	633.43	—
1855	180,75	6191.78	7032.74	—	840.96
1856	46,45	1609.21	2160.21	—	551.—
1857	Betrieb endgültig eingestellt.				

1842/1856: 2631,54 t (fehlt 1 Jahr); Gewinn 2221.81 Franken; 21 148,70 Franken Verlust!

Ihre Hauptverwendung fanden die Kohlen in der Berner Gasfabrik, wo sie mit Simmentaler Kohlen im Verhältnis von $^1/_3 : {}^2/_3$ bis $^1/_2 : {}^1/_2$ gemischt wurden. Die Beatenberger waren gasreicher, aber stärker schwefelhaltig, als die Simmentaler. Auch die „Feuerarbeiter" (Schmiede und Schlosser) verwendeten das Material.

Aus der Steinkohlenverwaltung auf St. Beatenberg mag eine Jahresabrechnung interessieren als Maßstab zum Vergleich mit heutigen Verhältnissen. Sie ist dem Staatsverwaltungsbericht von 1849 entnommen (pag. 22/23):

Ausbeute 1849 = Ztr. 5167,50 Steinkohlen,		
wovon Graberlöhne	Fr. 1033.50	
Grubenbetrieb, Pulver, Grubenholz und Schmiedkosten .	„ 794.92	
Betrieb des Mittagsstollens	„ 1015.81	
Schlitt- und Schifflöhne der Steinkohlen	„ 2192.70	
Unterstützung an die verunglückten Arbeiter	„ 50.—	
Unterhaltung der Wege	„ 71.—	
Verpackungskosten, Faßreparatur und Transport . . .	„ 362.76	
Besoldung des Aufsehers und Leiters	„ 1000.—	
Minderwert an Vorräten im Etat des Vermögens . . .	„ 241.41	
Steinkohlen wurden verkauft 532 749 Pfund		Fr. 5327.49
Die akkordgemäße Hälfte an die Verpackungskosten, Rücktransport der Fässer und Reparatur derselben		„ 181.38
Zubuße des Staates zu diesem Bergbau		„ 1253.23
	Fr. 6762.10	Fr. 6762.10

Mit dem „Mittagsstollen" ist der Versuchsstollen auf Vorsaß gemeint, der jedoch zu wiederholten Malen in Angriff genommen, nachdem man ihm 8-jährige Bauzeit prophezeit hatte, im Jahre 1850 aufgegeben wurde. Die zeitweise Einstellung des ganzen Betriebes im Sommer 1851 war die Folge der Einführung von gasreicheren Waadtländer Kohlen (Oron) und Holz zur Gasbereitung. Die Verteuerung der Fuhrlöhne erschwerte jedoch den Bezug der Kohle aus Oron, und so wurde schon 1852 auf Grund eines neuen Vertrages mit der Gasbeleuchtungsgesellschaft zu einem um 21 Centimes höheren Preise auf Beatenberg wieder eingesetzt. Die armen Grubenarbeiter von Beatenberg erhielten hiedurch — so heißt es im Staatsverwaltungsbericht für 1853 (Bern 1854, pag. 106/107) — wieder ihren gewohnten sichern Erwerb. „Obschon dieser Bau beschwerlich, ungesund und im Winter selbst „gefährlich ist, da die Kohlen in liegender Stellung ausgehauen werden müssen, so ist der sichere Ver„dienst dennoch ein Notanker für mehrere Familien auf diesem von aller Industrie entblößten Berge. „Sechs Grubenarbeiter haben ihren regelmäßigen Verdienst von Rappen 143 per Tag und ebenso viel „Schlittner mit dem Transport der Kohlen von den Gruben zum Steinkohlenmagazin bei Merligen am „Thunersee, ihren Broterwerb für die Hälfte des Jahres." 1854 waren sogar 9 Kohlengräber, 20 Schlittner und 2 Packer mit dieser Kohlenförderung beschäftigt, und 1855 wurde „etwas höher unter „dem Flöschhorn" ein neuer Stollen mit 800 Franken Kosten eröffnet, jedoch ohne günstiges Resultat. Die fast in jeder Jahresrechnung auftretende Verlustziffer legte aber doch die Einstellung des Betriebes nahe. Resigniert sagt der letzte Verwaltungsbericht von 1856 (Bern 1858, pag. 145/146): „Es wäre „wohl noch möglich, bauwürdige Steinkohlen auf St. Beatenberg aufschließen zu können; hingegen „sind daherige Versuchsarbeiten in diesem harten Quarzsandstein zu kostspielig; die Kohlenabla„gerungen sehr unregelmäßig, die Kohlen unrein und an manchen Stellen in aufgelöstem Zustande, „daher für die Feuerarbeiter nicht vorteilhaft; aus diesem Grunde ist eine fernere Fortsetzung dieses „Bergwerkbetriebes nicht mehr gerechtfertigt."

Mit der Erbauung der Eisenbahnen von Mitte der 50iger Jahre an, erlagen die letzten Kohlenbetriebe auf Beatenberg. Wohl mögen einzelne Anwohner für ihren Privatgebrauch sich dann und wann noch in den alten Stollen Brennmaterial geholt haben. **1871/72** wurden die Vorkommnisse, wohl infolge der Kohlennot wegen des Krieges, wieder untersucht (Großrat *Frutiger*, Baumeister in Oberhofen — nach mündlicher Mitteilung von Herrn Gemeindeschreiber *Bürki* in Beatenberg vom 27. VII.

1903) — und später noch brauchte man Gemmenalpkohlen für die Schmiedewerkstätte des *Harder*-Drahtseilbahnbaues; aber von einer eigentlichen Ausbeute verlautet nichts mehr.

Suchen wir uns nun aus der Zusammenstellung dieser teilweise sehr ergiebigen, stellenweise aber auch lückenhaften Archivquellen — die Archive der Gemeinden Beatenberg und Habkern selbst enthalten nichts Einschlägiges — ein Gesamtbild von der Beatenberger Kohlenausbeute zu verschaffen.

Begonnen wurde **1771** auf *Gemmenalp* mit dem „*Thommetschen Flötz*". Zur Unterstützung der Ausbeute gewährte der Rath der Zweihundert im Jahre 1784 ein Darlehen von 10000 Pfund (à 1 Fr. 11 neuer Währung). Gegen Ende des 18. Jahrhunderts ging jedoch der Abbau auf Gemmenalp, in den 80iger Jahren mit kaum 2000 Ztr. jährlicher Förderung ordentlich betrieben, wieder ein infolge schlechten Absatzes und hoher Transportkosten. Mittlerweile setzte (1793) der Kohlenbergbau im *Weißental* bei Wyler ein *(Kreller und Racheter)*, doch mit dem gleichen Schicksal. Nach geringfügiger Ausbeute erlag der Betrieb schon 1797. Eine Neubelebung erfuhren die Werke von 1801 an, wo die helvetische Bergwerksadministration *(Schlatter)* die Konzession für Steinkohlengrabung im gesamten Gebiete von Sigriswil, Beatenberg und Habkern (und ebenso im Simmental) der Gewerkschaft des Lauterbrunnischen Bleibergwerkes übertrug. Jetzt wurde das Lager am Niederhorn in mehreren Stollen durch fachgebildete fremde Knappen in Angriff genommen (Plan von *Zöller*, 1802) und von 1800—1826 im Ganzen 55000 Ztr., d. i. jährlich etwa 2000 Zentner Kohlen verkauft. Auch auf der Gemmenalp scheint im ersten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts wieder gearbeitet worden zu sein, jedoch mit unbedeutendem Erfolg. Bis 1837 wurden im Beatenbergrevier und im Simmental zusammen etwa 100000 Bernzentner, d. i. rund 50000 Meterzentner = 5000 Tonnen Kohlen gefördert.

In den Jahren 1837 und 1838 ließ sich die Berner Regierung über den Stand der Kohlenbergwerke auf Beatenberg einläßliche Berichte erstatten (*Siekierski, Bucher, B. Studer* und *J. de Charpentier*). Sie war durch Geldzuschüsse direkt interessiert, und es scheint, daß über die Gewinnberechnungen zwischen Gewerkschaft und Behörden nicht ganz dieselbe Meinung bestund. Die Betriebe gingen allmählich ein; 1837 waren von den ursprünglich acht Stollen am Niederhorn noch zwei, 1839 nur noch einer bearbeitet, im Jahr **1840** wurde der Gewerkschaft die Konzession als verwirkt entzogen, und der Staat Bern nahm von **1841** an die Ausbeute in eigene Hand. Durch Einführung der Gasbeleuchtung in Bern (1841) und Thun entstand für die Kohlen ein neues Absatzgebiet. Es wurden wieder neue Stollen angefahren, auch der unvollendet gebliebene Begegnungsstollen auf Alp *Vorsaß* begonnen. Doch hielt diese Nachblüte nur kurze Zeit an. 1842—1856 wurden im Ganzen 2632 Tonnen gefördert. Mit Einführung fremder Kohlen durch die Eisenbahnen entstand der relativ schlechten einheimischen Kohle eine tötliche Konkurrenz, und so kamen **1855/56** sämtliche Beatenberger Kohlengalerien zum Erliegen. Auch die Kriegsjahre 1870/71 vermochten trotz Kohlenmangel den Beatenberger Bergbau nicht mehr aufzuwecken; er bietet heute nur noch Interesse für die geologische Wissenschaft und für die schweizerische Kulturgeschichte, in in welcher er allerdings während fast eines Jahrhunderts eine lokal nicht zu unterschätzende wirtschaftliche Rolle gespielt hat.

Trotz der außerordentlich mühsamen Arbeitsweise bei der Förderung in den engen, teilweise feuchten Stollen, beim Transport der Kohle über die steilen Flühe auf dem Rücken des Arbeiters und per Schlitten zum See hinab, „rissen sich um diesen Verdienst so viele, auch wohlhabendere „Einheimische, daß unter ihnen abgewechselt wurde und der Einzelne nur zwei Mal in der Woche an „die Reihe kam ..... und daß den Schätzen unseres Berges die Bundesstadt jahrelang ihre Erleuch-„tung verdankte, wird man in Bern wohl längst vergessen haben" (*Buchmüller*, pag. 347/348). Endlich führte die Kohlennot der jüngsten Kriegsjahre im Herbst 1917 zur Neuaufdeckung des alten Stollens zwischen *Oberberg* und *Gstapf*, und zu einer Schürfung in der Nähe. Allein trotzdem die Kohle selbst von ordentlicher Qualität ist, wenn auch etwas stark schwefelhaltig, so wird doch die geringe Quantität den Abbau kaum lohnen, wenn nicht das Doppelflötz der neuen Schürfung mit 60 + 12 = 72 cm Mächtigkeit eine genügende Ausdehnung aufweist, was durch weitere Grabungen namentlich in der Richtung der Terrainfurche zwischen dem Ostfuß des Gemmenalphornes und dem Kühstand erst festzustellen wäre. Bedenklich bleibt auch dann noch die Höhenlage und die große Distanz vom Thunersee.

Urkunden und Literatur.

Staatsarchiv Bern. Bergwerkskommission, Vorträge, Berichte etc. 1769—1797, pag. 346 ff. vom 8. X. 1793 (Gruner); pag. 352 ff. vom 6. VI. 1794 etc.; pag. 26 ff. vom 20. IV. 1796. – Teutsch Spruch Buch im untern Gewölbe, RRR 473/475 vom 5. I. 1771; YYY 337/339 vom 24. VIII. 1781; ZZZ 614/617 vom 16. IV. 1784; GGG 248/250 vom 6. VI. 1794. — Nr. 1, Bergwerk-Diversa (rote Nummer 23) pag. 39/41 vom 16. IV. 1784; pag. 79/80 vom 8. IV. 1785; pag. 403, 407, 411 und 427. — Sekelschreiber-Protokoll NNNN 116/119 vom 9. XII. 1795 und 2. II. 1796. — Nr. III Bergwerke (rote Nummer 22) pag. 18 vom 8. VIII. 1798; pag. 22 vom 10. VIII. 1798; pag. 101 vom 1. V. 1800. — Protokoll der Verfügungen der helvet. Bergwerksadministration, den Bergbau betreffend, I, pag. 254 und 281/282 vom 18. IX. 1800; pag. 291/293 vom 14. X. 1800; vom 20. I. 1801; pag. 424 vom 12. IV. 1801; pag. 25/28; II, pag. 729 vom 24. VII. 1802. — Anhangprotokoll der Verfügungen der helvet. Bergwerksadministration, den Bergbau betreffend, A, (rote Nummer 2) pag. 762 vom 16. XI. 1802; pag. 806 vom 24. XII. 1802. — Manual der helvet. Bergwerksadministration, den Bergbau betreffend, Nr. 1 (rote Nummer 10) pag. 214 vom 16. XI. 1802. — Dominial- oder Staatsgüter, 693, pag. 439 ff., Correspondenz des Finanz-Ministers 2442 pag. 4 ff. (Concession an die Lauterbrunner Gewerkschaft vom 31. VII. 1800 und 28/29. I. 1801.) — Bergraths-Manual Bd. 1, vom 26. X. 1803; Bd. 2, pag. 419/425 vom 30. XII. 1811; Bd. 6, pag. 34/35 vom 19. II. 1828. — Akten über die Gewerke der Oberländ. Bergwerksgesellschaft (rote Nummer 38) Nr. 2, vom 24. III. 1832 (Schlatter); vom 10. und 29. XI. 1832; vom XI. 1833; vom 24 VIII. und 19. X. 1835: vom 18. I. und 13. II. 1837 (Siekierski); vom 5. II. 1837 (B. Studer); vom 13. VI. 1837 (Bucher); vom 11. XII. 1837 (Jean de Charpentier); vom 14. V. und 12. VIII. 1839 (G. L. Beckh). — Graue Enveloppe (rote Nummer 39) Stein-Kohlen-Ausbeutung im Simmentbal von 1839—1846. — Gelbe Enveloppe „Gasbeleuchtungsgesellschaft der Stadt Bern, vom 20. III. 1841. — Karton „Concessionen", vom 30. XII. 1844.

1775 *Gruner, G. S.,* Beyträge zu der Naturgeschichte des Schweizerlandes, III. Stuck (Versuch eines Verzeichnisses der Mineralien des Schweizerlandes), pag. 153/154.

1802 *Zöller, C. E.,* Plan der Ober- und Niederhorn-Alpen und der daselbst befindlichen Steinkohlen-Bergwerken im Gemeindbezirk St. Beatenberg, District Untersee, Canton Bern. (Hängt im geolog. Kustodenzimmer des Naturhistorischen Museums in Bern.)

1814—1856. *Berichte über die Staatsverwaltung des Kantons Bern.*

1834 *Studer, B.,* Geologie der westlichen Schweizer-Alpen, pag. 106 und 108 (Nummulitenkalk der Wildhorngruppe).

1850 *Rütimeyer, L.,* Über das schweizerische Nummulitenterrain, mit bes. Berücksicht. des Gebirges zwischen Thunersee und Emme. Neue Denkschriften der allgem. schweiz. Gesellsch. für die gesamten Naturwissenschaften, Bd. XI, pag. 3, 16/17, 21, 33/38 und Taf. I (Karte 1847) und Taf. II, Fig. 1 und 2.

1853 *Studer, B.,* Geologie der Schweiz, II. Bd., pag. 102.

1871 *Studer, B.,* Zur Geologie des Ralligergebirges. Mitt. d. naturf. Ges. Bern aus dem Jahre 1870. Bern 1871, pag. 186/187 und Tafel, Fig. 1.

1879 *Heer, Osw.,* Die Urwelt der Schweiz, 2. Aufl., pag. 271/272.

1886 *Kaufmann, F. J.,* Emmen- und Schlierengegenden nebst Umgebungen etc., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, 24. Lief., I. Teil, pag. 245, 251/253, 296/297, 309, Taf. XXIV, Fig. 2 und Taf. XXV, Fig. 1.

1894 *Th(iessing), J. B.,* Einiges über die Steinkohlen des Kantons Bern. Basler Nachrichten vom 9. und 11. XII. 1894.

1904 *Geographisches Lexikon der Schweiz* (Neuchâtel), II., pag. 583, Art. „Hohgant"; pag. 711/712, Art. „Justistal".

1906 *Baltzer, A.,* Das Berner Oberland. Sammlg. geol. Führer, XI, Berlin, Spezieller Teil pag. 52 und 55 und Fig. 9 (Ansicht von Aeschi aus), 10 und 11 (Kärtchen und Profil nach Kaufmann).

1907 *Baltzer, A.,* Erläuterungen zur Geol. Karte der Gebirge zwischen Lauterbrunnental, Kandertal und Thunersee von *Gerber, Helgers und Trösch* (Erläut. z. geol. Karte d. Schweiz, Nr. 5), pag. 30 mit Fig., sowie Profiltafel Fig. 1 und 2.

— *Schmidt, C.,* Bild und Bau der Schweizeralpen, Beil. z. Jahrbuch des S. A. C., Jahrg. XLII, 1906/07, pag. 17, Fig. 12.

1908 *Baltzer, A.,* Zwei Querprofile durch Aarmassiv und Berner Oberland nach der Deckenhypothese. Eclogae geol. Helv., vol. X, Nr. 1, pag. 157/158 mit Figur; pag. 163; Taf. V.

1908 *Heim, Arnold,* Die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen. Versuch zu einer Revision der alpinen Eozäu-Stratigraphie. Mit 8 Tafeln und 26 Textfiguren. Abhandl. der schweiz. palaeontolog. Gesellschaft, 1908, vol. XXXV, pag. 33/37 und Fig. 4; pag. 126, 140/141 und 152.

1911 *Beck, P.,* Über den Bau der Berner Kalkalpen und die Entstehung der subalpinen Molasse, Eclogae geol. Helv., vol. XI, Nr. 4, pag. 502, 503, 509/510.

— *Beck, P.,* Geologie der Gebirge nördlich von Interlaken. Mit 8 Tafeln (davon 2 geologischen Karten) und 31 Klichees. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Neue Folge, XXIX. Lief., pag. 28/29, 31, 32, 35, 39/40, 52; Taf. I (Spezialkarte Nummer 56, a, in 1 : 50000), Taf. II (Spezialkarte Nr. 56, b) Profile I—V in 1 : 40000, und Taf. IV.

1912 *Boussac, Jean,* Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique Alpin. Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France [Ministère des travaux publics], Paris, pag. 433/444 und Fig. 138 (Rekapitulation und Reproduktion von Arnold Heim, 1908, s. oben) und Fig. 139 (Niederhorn).

1914 *Buchmüller, G.,* St. Beatenberg, Geschichte einer Berggemeinde, Bern 1914, pag. 340/348 und pag. 625.

— *Preiswerk, H.,* Schweiz. Landesausstellung Bern, 1914, Fachberichte Bd. XI, pag. 25.
(Die eozänen Niederhornkohlen sind unrichtiger Weise als „Braunkohlen der Molasse" angeführt.)

1916 *Mollet, H.,* Über die stratigraphische Stellung der eozänen Glaukonitschichten beim Küblibad am Thunersee, Mitt. d. naturf. Ges. Bern, aus dem Jahre 1916.

Kandergrund.

Siegfriedblatt 463 Adelboden. Dufourblatt XVII.
Besuche 2. und 3. IX. 1896.

Ob dem Weiler *Bunderbach* der Talschaft *Kandergrund* gibt es an beiden Gehängen eozäne Kohlen, und eine dritte Kohlenspur wurde bei *Engibrügg* in der Talsohle beobachtet. Ich ließ im Sommer 1896 alle drei Lokalitäten frisch anschürfen und konnte noch Folgendes feststellen (Fig. 17):

1. Linke (westliche) Talseite. a) Am steilen Osthang des *Elsighornes* ziemlich genau westlich ob dem Riegelsee, findet sich am sog. *Flöhbalmengraben* in etwa 1350 m Meerhöhe ein kleines Kohlennest. Das Hangende bilden Kalkbänke, die stellenweise diskordant auf 2 Meter mächtigen Mergeln aufsitzen. Unter diesen folgt 1 m Kohle, darunter knollige Flyschmergel mit kleinen Kohlenblättchen. Die Schichten streichen N 52° W und fallen mit 30—40° nach SW ein. Die Kohle selbst ist in der obern Hälfte noch mit Mergeln untermischt und wird gegen die Basis reiner, fast anthrazitisch und ist brecciös, innerlich verrutscht. Zwei kaum drei Meter von einander entfernte Löcher in der Schicht stammen von alten Abbauversuchen her. Darüber hinaus setzt sich die Kohle nicht fort, obschon der hangende Kalk, sowie die liegenden Mergel weiterstreichen. Es handelt sich also nur um ein unbedeutendes nestartiges Vorkommnis.

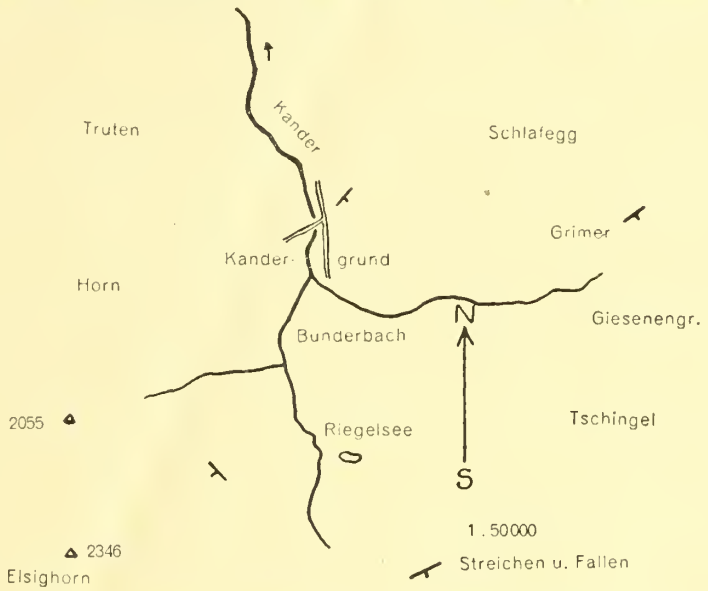


Fig. 17.

b) Etwa 150 m weiter nach ESE und 30 m tiefer besteht ein 2 m langer Stollen in den knolligen Flyschmergeln, welche von grobspätigen Kalkbänken mit viel Rutschflächen und Streckungserscheinungen durchsetzt sind und einige dünne Kohlenschmitzen von 1—15 cm Mächtigkeit aufweisen. Der ganze Komplex ist stark disloziert. Allgemeine Streichrichtung E—W, mit 40° Südfallen. Es ist stratigraphisch nicht das gleiche Lager, wie oben. Etwa 20 Zentner Kohle sollen hier gewonnen worden sein; hierauf sei die Kohle ausgegangen und weitere Sprengung unterlassen worden (mündliche Mitteilung von *Samuel Brügger*, Kien, geb. 1820, der mich an die Stelle führte).

c) Kaum 10 m von dieser Stelle entfernt befindet sich ein weiterer, noch etwa 3 m weit gangbarer Stollenmund; die Galerie soll „sauft hundert Schritt“ lang gewesen sein, ist aber eingefallen. In den wellig verbogenen Flyschkalkbänken des Eingangs liegen kleine kohlige Mergellinsen und einzelne Nestchen einer stark glänzenden, anthrazitischen Kohle, die durch zahlreiche kleine Verwerfungsklüftchen sehr feinbröcklig erscheint. Es handelt sich um den gleichen stratigraphischen Horizont, wie bei b. Streichen E—W, Fallen 30° S (Flg. 18).

Hier will Brügger in den 50iger Jahren 300 Zentner Kohle ausgebeutet haben; der alte Mann widersprach sich zwar öfters, sodaß nicht ausgeschlossen erscheint, daß dies Resultat dem unter 1. beschriebenen Tagbau zu danken war.

Die von mir aus den begleitenden Schichten gesammelten Petrefakten bestimmte *Mayer-Eymar*, weiland Professor in Zürich, als *Cytherea Vilanovai Brogn.*, *Septifer Eurydices Bayan*, *Cardium granulosum Lmk.*, *Natica sp.*, *Cerithium Diaboli Brogn.*, wodurch der Horizont ins *obere Parisian* gewiesen ist.

Anmerkung zu Fig. 17: Mitten in der Figur, zwischen Straße und Fallzeichen, ist versehentlich die Einzeichnung des Mundloches vom Engibruggstollen unterblieben. Vergl. Fig. 20.

Damit stimmen auch die Angaben der neuesten Literatur überein. *Hans Adrian* fand in der nördlichen Fazies der Wildhorndecke am *Elsighorn* Brackwasserschichten des Priabonien (Eoz.) als „kohlige Schichten mit Schneckenfaunen“ zwischen Schrattenkalk und Lithothamnienkalk, und an einer Stelle „partienweise reine Kohle“ (mit einem alten Stollen), die er aber auch für ein ganz lokales Vorkommnis hält (Eclogae geol. Helv., vol. XIII, pag. 282/284 und Taf. 3, Profil n; vergl. auch Taf. 6).

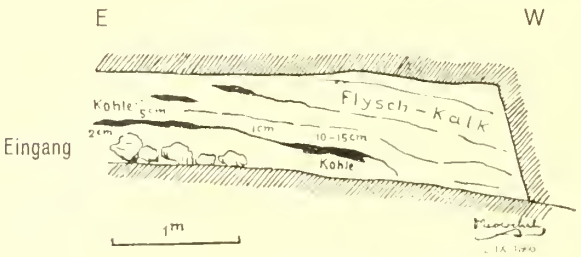


Fig. 18. Flöhbalmengraben-Stollen.

Tektonisch gehören diese Eozänkohlen in die enorm verknitterten Faltenstirnen, welche mit zahlreichen anormalen Überschiebungskontakten am Elsighorn den Nordwestabschluß der mächtigen Deckensysteme der jenseitigen (östlichen) Talseite darstellen (Adrian, Taf. 8!).

Auch etwas weiter nördlich, am *gelben Horn*, sollen an der gleichen Talflanke Spuren von Kohlen getroffen worden sein *(Brügger)*.

2. Rechte (östliche) Talseite. Nordwestlich hoch gegenüber den vorhin geschilderten Kohlenstellen ist im obersten Teil des *Bunderbachgrabens* eine ähnliche Kohlenzone aufgeschlossen.

a) Am linksufrigen (südlichen) Ursprungsarm der Bunderbachrunse läßt sie sich in 1800 m Meerhöhe vom Bach weg südlich an einem horizontal durchziehenden Geißenweglein dicht unter dem massigen eozänen Sandsteinfelsband (mit Nummulitenkalkbänken) bis gegen *Tschingel* verfolgen. Zwar sind es keine eigentlichen Kohlen, nur kohlige Mergel, am Bache (wo sie gegen Norden plötzlich aufhören) 2 m mächtig, weiter südlich dünnere kohlige Linsen, die bald in Mergel, bald in Kalken oder kalkigen Sandsteinen eingebettet liegen und wie auf der entgegengesetzten Talseite nur kleine Nester in verschiedenen stratigraphisch benachbarten Horizonten bilden.

b) Weiter nördlich wurden an der *„Roten Fluh“* ob dem *Grimer*, also südöstlich ob *Schlafegg*, in gleicher Höhe früher Kohlen gegraben, worauf noch herumliegende Stücke deuten. Schrattenkalk liegt unter der Kohlenstelle. Das Hangende bilden 2 m mergelige Bänke mit ähnlichen Fossilien, wie am Elsighorn, darüber folgt der eozäne Sandstein und Nummulitenkalk. Im Sandstein selbst findet sich wenig weiter südlich eine 10 cm dicke Kohlenlage, die aber rasch auskeilt, gleichsam nur eine Kluft ausfüllt. Nördlich der früheren Ausbeutungsstelle führt derselbe Sandstein keine Kohlen mehr.

Streichen N 47° E, mit 30° SE-Fallen.

Adrian (Fig. 19) gibt von diesen Stellen vorzügliche Detailprofile (l. c. Taf. 2, Profile 2, 3, 4 und 5) und führt auf seiner Karte (Taf. 9, vergl. auch Taf. 7 und 8) ein Band Brackwasserschichten durch; die Kohlenschichten selbst rechnet er mit dem Quarzsandstein analog dem Hohgantsandstein ins Auversien (Liegendes des Priabonien) des Eozäns (pag. 274).

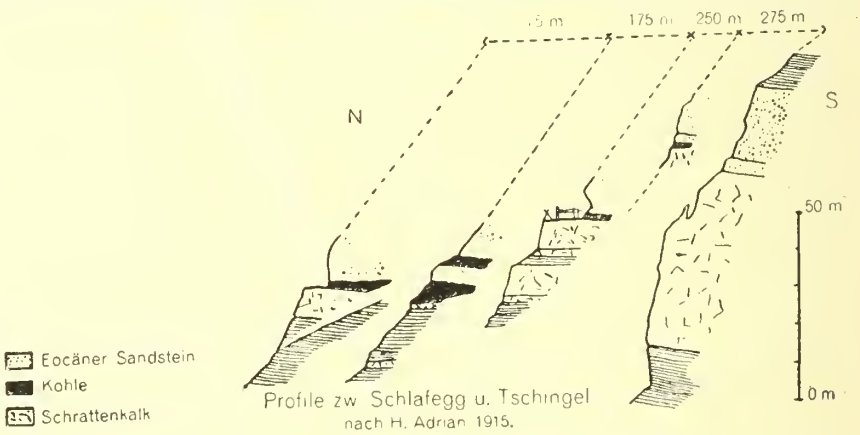


Fig. 19.

Dieselben Schichten samt Kohle wurden beim Bau der Lötschbergbahn auch im Kehrtunnel beim *Bunderbach* angetroffen (Angabe von Dr. *Truninger*, zit. Adrian, pag. 282/284).

3. Engibrugg. Südlich unterhalb der Station Kandergrund der Lötschbergbahn zweigt von der Haupt-Talstraße ein Seitensträßchen ab, das über die *„Engibrugg“* auf die linke Kanderseite führt. 10 m unterhalb der Abzweigungsstelle fand sich am Ostbord der Talstraße noch im Jahr 1896 die Spur eines verfallenen Stollens aus den 40er Jahren des 19. Jahrhunderts, der nach Osten horizontal in den Berg vorgetrieben war und etwa 60 Meter lang gewesen sei und eine südliche Seitengalerie gehabt habe. Durch den Bahnbau ist die Stelle seither vermauert worden. Der Stollen wurde in festem Fels ausgesprengt, war jedoch schon damals (1896) nicht mehr gangbar zu machen. Eine hand-

breite Kohlenader soll links und rechts im Stollen angeschnitten worden sein, jedoch nicht ausbeutungsfähig (Fig. 20 Situation, Fig. 21 Längsprofil). Am Eingang fand ich eine nach oben auskeilende, steilgestellte Linse von kohligen Mergeln, 15—40 cm dick, mit eingeschlossenen Kalkbrocken, eine sogenannte „Kohlblust-Ader", von der mein Gewährsmann *Brügger*, der s. Zeit den Stollen mit einem Kostenaufwand von mehreren tausend Franken treiben ließ, eine zunehmende Mächtigkeit nach dem Berginnern annehmen zu müssen glaubte. Ihr Streichen war N 22° E, mit 68° Südöst-Fallen. Kalkfelsen über dem ehemaligen Stollen streichen N 27° E und fallen mit 20° nach Südosten ein, darauf liegen stark verwitterte bituminöse Flyschschiefer. Die ganze Lokalität schien jedoch arg verrutscht und verstürzt. Dicht nördlich floß eine Quelle aus, ebenso weiter südlich an der Straße.

Adrians Karte (1915) verzeichnet an dieser Stelle ein kleines Fetzchen oligozänen Taveyannaz-Sandsteins der Doldenhorn- und Diableretsdecke.

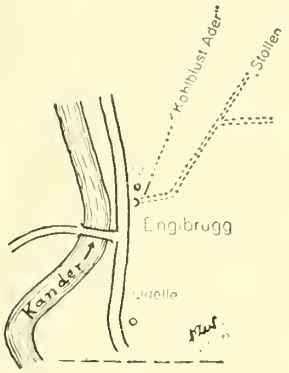


Fig. 20.

Historisches.

Das erste Konzessionsbegehren zur Ausbeutung von Steinkohlen im Kandertal wurde im Jahr **1759** der Berner Regierung eingereicht von einem *Johannes Klopfer* aus Frutigen, der „auf dem Mittelgrad im Amt Frutigen (gemeint ist wahrscheinlich die Elsighornkette, die das Kandertal vom Tal der Engstligen trennt) Steinkohlen zu entdecken sich getraue .... in einer felsichten Allmènt „hoch oben der Bäurth Cander Grund." Da aber besagter Klopfer die Konzession „in keinen Effect „gesetzt" und ausgewandert sei, wurde sie 1765 von Seckelmeister *Rudolf Trüchen* und *Hans Pieren* aus Frutigen anbegehrt, die 1768 mit *Johann Bühler* in Boltigen (siehe Abschnitt Boltigen, historischer Teil!) eine Societät mit Vertrag schlossen, „soviel Steinkohl als er begehren und ver„langen wird auf Thun zu lifern darfür der Bühler für jeden Zentner sechs und halben batzen „Zahlen soll." Die Regierung schrieb unterm 20. Oktober 1766 an die Frutiger Behörde, „daß es „dermahlen noch zweyfelhaft seye, ob die, in der von Rud. Trüchen und Hans Pieren angegebenen „Steinkohlen-Mine, zum Tag ausgehenden vielen kleinen Steinkohlen Laagen, sich in dem Berg zu„sammen ziehen oder völlig abschneiden, mit hin dieser Leuthen Mühe und Arbeit alle verlohren „seyn werden." Trotzdem wurde Vollmacht erteilt, weiter graben zu lassen und Patent und Beisteuer von 20 Kronen versprochen für den Fall, daß innert 1—2 Jahren „sie auf eine erheblich und frucht„bahrliche Steinkohlen Mine kommen würden." (1 Krone = 25 alte Batzen = zirka Fr. 3.57 Cts.)

Es scheint jedoch, daß bei diesem Privatbetrieb nicht viel herauskam.

Bergverwalter *Joh. Caspar Deggeler* in Lauterbrunnen gibt hierüber unterm 14. September 1786 an die Berner Regierung folgenden interessanten Bericht (aus dem Berner Staatsarchiv [Bergbaukorrespondenzen] ausgezogen und dankenswert mitgeteilt von Herrn Ingenieur *R. Meyer* in Thun):

„ .... Am östlichen äußerst steilen und eskarpierten Gehänge „des Gebirgsjochs, welches den Kandergrund auf dessen Westseite ein„schließt, liegt die Grube, und zwar von dem Ende des Gebirgs „bey Frutigen circa 3/4 Stunden südwärts (oder thalaufwerts) und „von der Fläche des Thals etwa 1 1/2 Stunden hoch, ohngefähr in „der halben Höhe des Gebirgs .... kaum 20 Schritt neben der „Grube stürzt sich ein kleiner Bergbach durch eine mit lauter „escarpements eingeschlossene Schlucht, und diese Schlucht ist auch „die Leitung der im Winter hier häufig niederstürzenden Schnee„lauinen. Rings herum sind senkrechte Abstürze, so daß nur „wenige Flecke sich finden, über welche man gehen und etwas „Materialien hinlegen kann.

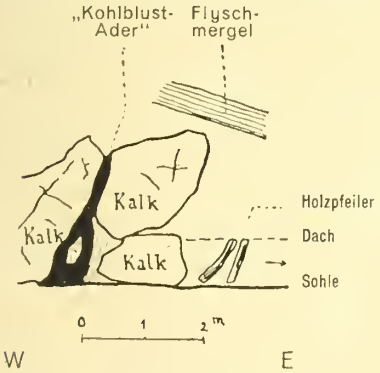


Fig. 21. **Englbrugg-Galerie**
Verfallener Eingang, linker Stoß.

„1. Alle Schichten gehen an dem Abhang zu Tage, so daß alle Profile der Schichten des „Gebirges sichtlich sind.

„2. Die Kohlenschichten fallen in den Berg hinein.

„3. Daß das Ausgehende gegen Norden hoch am Gebirge, gegen Süden aber tief an demselben, „und gar in der Fläche des Thales befinden müsse. Ich vermute, daß diese Schicht (dem bloßen „Augenmaß nach) etwa eine halbe Stunde oberhalb dem alten Schloß gegen Kandersteg zu ins Thal „sich hinabsenken werde *). Ich kann nicht einsehen, warum man dieses Flötz gerade auf dem aller- „beschwerlichsten Punkt, der möglich ist, angegriffen hat .... Das Gestein, welches dem Kohlenflöz „zum Dach dient, besteht aus dicken Schichten von unreinen mit Ton und Sand gemengten Kalk- „steinen. In der Sohle hat das Flöz ein braunes Gestein, welches einem sandigen Mergel am nächsten „zu kommen scheint. Dieses Gestein ist in Ansehung seiner ausgezeichneten Farbe und seiner leichten „und schnellen Verwitterung wegen für die Kohlenschicht und ihre Identität sehr charakteristisch .... „Man hat die Grube just auf einem Punkt angelegt, wo ein wirklicher Gang (von den Flözbergleuthen „Rücken, zuweilen auch Wechsel genannt) die Kohlenschicht mit allen den sie bedeckenden und ihr „zur Unterlage dienenden Schichten durchsetzt. Dieser Gang, welcher an und für sich taub und die „Kohlenschicht auch nur um höchstens 2—3 Fuß verwirft, bildet auf dem Schnittpunkt eine Art „Bauch. Auf diesem Bauch ist die Öffnung der Grube.

„Daher die Nachricht von tauben Steinkohlen, und daher der Glaube der Einwohner, das Flöz „sey 15 Schuh dick .... sogar die Bauern im Simmenthal bauen besser als dieses ist. Alle diese „Stellen, wo dergleichen Gänge hereinkommen, sind dem Bergbau und den Kohlenflözen sehr gefährlich „und nachteilig. Daher sucht man sie auf allen Flözbergwerken auszuweichen, und hier hat man just „mit Fleiß die Grube darauf angelegt, weil man sich durch den Bauch, den man für das Flöz hielt, „verführen ließ ....“ Vergl. auch Fig. 22.

Im folgenden Jahr 1787 wurde *Deggeler* von der Bergwerkskommission beauftragt, Vorschläge zu machen über zu treffende Einrichtungen bei eventuellem Staatsbetrieb der Gruben im Kandergrund. Er konstatierte, daß das Flötz sich gänzlich auf den Kopf stürze und in die Tiefe zu fallen scheine. Die Kohlen aus der Tiefe hätten besser gebrannt, als die von der Oberfläche, „aber „doch keine Flammen gegeben“. In einem alten, verfallenen Schächtlein sei viel Wasser vorhanden; daneben hätte rechts davon hinauf eine neue Schürfung auf 10—18 Zoll mächtigem Flötz bessere Kohlen abgedeckt, verschieden von den andern, weil eine „gänzliche Bäch-arth“ (Pechart) mit sich führend. Dies neue Flötz scheine unter dem ersten durchzusetzen, und außerdem „sollen auch in „selbiger Gegend noch underschidliche Stein-Kohlarthen zu verspühren sein ....“ Ein tieferer Stollen müßte zum oberen durchgeschlagen werden, um diesen zu entwässern und zur bequemeren Förderung, welche mit 5—10 Mann jährlich 12 500—25 000 Zentner à 1 Batzen Förderkosten ergeben könnten. Die Transportkosten bis an den Fuß des Berges wurden auf 2 Batzen, der Verkaufspreis auf dem Platz zu 7½ Batzen per Zentner angegeben. Der Fuhrlohn bis Spiez kam auf 4 Batzen zu stehen! Im Ganzen wären 5—15 Arbeiter, ein Steiger und ein der Markscheidkunst kundiger Direktor anzustellen, eine Holzhütte wünschbar und ein Magazin nötig. Auch sollten Schürfarbeiten in der Umgebung unternommen werden, da nicht nur das „gegenwärtig entdeckte Flötz“ vorhanden sei, sondern z. B. noch „an der Land-Straß am Fuß des Berges im Kandergrund“ einer „der schönsten und „brenn-baarsten Kohlen-Mulm befindlich ist“. Hier spukt schon das winzige Vorkommnis bei *Engibrugg*, und man trifft heute noch im Lande die Ansicht, es handle sich bei diesen Kohlenlagern des Kandertales um einen weitverzweigten baumförmigen Komplex, dessen reicher Stamm am günstigsten von der Talsohle aus anzugreifen wäre (briefliche Mitteilung von Herrn *G. von Kaenel-Thoenen* in Frutigen vom 14. IX. 1915).

Auf das Gutachten von Deggeler, durch das ein „auf viehle Jahre vortheilhaffter und nutzlicher „Bau“ in Aussicht gestellt war, wurde der Staatsbetrieb der Frutiger Steinkohlengruben durch folgendes denkwürdige „actum coram 200“ am 7. September **1787** beschlossen:

„Da nun durch die vorgenommene Proben sich ergeben, daß das schon seit etwelchen Jahren „entdeckte Werk im Kander Grund |: welches wegen geringen Kentnis der Entdeker so dasige Stein- „kohlen zu den Feür Arbeiten untauglich glaubte, unbenutzt geblieben ist :| sehr vortheilhaft zumahlen

*) Die Lokalität liegt nach den Profilen von *B. Studer* und *Ed. Helgers*, die trotz großer zeitlicher Differenz hierin erstaunlich übereinstimmen, in der südwärts einsinkenden, aber über dem Talgrund sich schließenden Elsighornmulde (siehe Literaturnachweis). *Deggelers* Vermutung trifft daher nicht zu.

„die Brennung der Kalch und Ziegelwaar mit Steinkohlen beträchtlich wohlfeiler und minder kostbar „als mit Holz oder Turben seyn wurde.

„So Haben MeGHE" (meine gnädigen Herren) „und Obere sich gefallen lassen, daß dieses „Steinkohlenwerk im Kandergrund, auf Oberkeitl. Rechnung, unter der Direction Mr. H. W. H. der „Bergwerk Commission betrieben und exploitirt werde."

Hiefür wurden 1800 Kronen, mit Inbegriff eines schon gewährten Vorschusses, „zur Vor- „nemmung mehrer Proben und genaüerer Untersuchung sowohl der wirklich eröfneten Gruben als „auch anderer da herum sich erzeigenden Minen verwilliget". Später [1789] wurden nochmals 900 Kronen hinzubewilligt, und bei der Abrechnung über diese Versuche ergab sich im Jahr 1791 ein weiteres Defizit von 559 Kronen, das die „deutsche Stands-Cassa" decken mußte.

Noch im gleichen Jahr 1787 meldete Bergverwalter *Deggeler* nach Bern, daß er bei der *Engenbrügg* „auf des *Brüggerlis Weid*" 3 Lachter 4 Schuh tief vom Tag hinein auffahren ließ, aber immer noch „in denen verwitterten Taggeschüben mit Damm-Erden vermischt befindlich" geblieben sei. Der *Brügger*sche Stollen aus den Vierziger Jahren ist offenbar nur eine Wiederaufnahme und Fortsetzung hievon.

Auch „an der *Schlaff-Egg-Fluh*" wurde ein neues, 5 Schuh mächtiges Flötz erschürft. Von diesen Kohlen meinte Deggeler, sie „scheinen etwas weniges fetter, als die anderen, doch aber am „Tag noch weich und verwittert". Das Flötz ward erst 10—11 Lachter weit am Tag entdeckt, sein „fallen ist schwebend ins Gebirg, Es hat auch das Ansehen, als wann dieses Gebirg gänzlich zu „Stein-Kohlen geneigt und auch durchspikt seie" (Teutsch Spruch Buch).

So sind also schon ums Jahr 1787 alle drei Kohlenlager im Kandertal bekannt: auf der Elsighornseite, im Talgrund bei der Engibrügg, und am östlichen Talhang ob Schlafegg. Ernstlich ausgebeutet wurden sie jedoch nur am erstgenannten Orte.

In der Folge sandte Deggeler regelmässig Quartalberichte mit Rechnungsablage ein. Aus diesen gehen folgende Förderzahlen hervor (grobe und reine, d. h. feinkörnige Kohlen samthaft gerechnet):

Jahr:	Zentner: („Berg-Zentner" à 115 ℔)	Bergarbeiter:
1787	2360	—
1788	1699	—
1789	6099	—
1790	3365	4—6

1787—1790 total **13523** Bergzentner à **115** Pfund

Die Flötzdicke wurde anfänglich auf 12½—15½ Schuh angegeben, später jedoch beklagen die Berichte eine Abnahme auf 5, dann auf 4 Fuß, wovon nur der dritte Teil wirkliche Kohle, das übrige ein „mächtiger Stinkstein" wäre, so daß Kohle und Stein mit Pulver gesprengt werden müßten. Auch war der Transport beschwerlich, weil die Kohlen zuerst ein Stück weit auf dem Rücken getragen, dann mit Schlitten zu Tal gebracht und endlich per Achse weitergeführt wurden. Hiegegen reklamierten die Besitzer der zu passierenden Güter und drohten mit erschlagen und niederschießen der Pferde, sodaß der Landvogt von Frutigen einschreiten mußte. Während des Winters stund die Arbeit wegen Lawinengefahr meistens still.

Da die Kohlen wenig Absatz fanden und zu 2—3000 Zentner auf Vorrat lagen, ließ die Bergwerkskommission durch den preußischen Oberbergrat *Ferber* im Jahre 1788 mit den Frutiger Kohlen in Bern Versuche anstellen, welche ergaben:

„1. Daß dieselben zwar langsam zünden, aber nachher eine starke und lange anhaltende „Flamme und Hitze geben.

„2. Daß sie wenig Schwefel enthalten, indem nach dem Feuerfangen zwar ein vitriolsaurer „Geruch empfunden wird, der aber, sobald sie in Glut gerathen, verschwindet. Die Schmiede können „also die Kohlen gebrauchen, ohne Furcht, daß der Schwefel das Eisen angreife.

„3. Daß sie nach dem Brennen weder Asche, noch Schlacke, sondern eine steinigte Masse von „der Gestalt der Kohle zurücklassen. Diese Erscheinung beweist zwar, daß sie kein häufiges Bitumen „enthalten, und sich nicht zu Coaks abschwefeln und gebrauchen lassen; daß sie aber dennoch „bitumen genug enthalten, um lange zu brennen und eine starke Flamme und Hitze zu geben, so

„können sie zum Kalk- und Ziegelbrennen, zum Destilliren und zu verschiedenen anderen oekono-„mischen Gebrauch mit Nutzen angewandt werden.

„4. Daß sie von den Schmieden zu Eisenarbeiten mit vielem Vortheil gegen die Kosten der „Holzkohlen zu gebrauchen sind. Wenn man gleich vorgegeben hat, daß sich kein Eisen mit diesen „Kohlen gut schweissen lasse, so haben doch die dessfalls in der Eisenhammerschmiede an der Matte bey „Bern angestellten Versuche das Gegentheil hinlänglich dargethan ....“ — (Coram 200 am 5. II. 1789).

In argem Widerspruch zu diesem Gutachten urteilt *Claiß* durch ein „pro Memoria“ vom 15. V. 1789 an die Canzlei Bern: „Die Steinkohlen von Frutigen wo ich vergangenes Jahr gesehen zum „Ziegelbrennen gebrauchen; waren nichts anders als eine Taube Kohl, die man anderer Orten auf „die Halden stürtzt ....“, wogegen rechte Kohlen dazu dienen sollten, „nicht nur den Preis des „Holzes in einem Mittelstand zu erhalten; sondern vielmehr die übrig Bestandteile der Steinkohlen „zu nüzen, die dem Land Fette, der Stadt Beleuchtung, dem Gerber Loh, dem Buchdrucker Schwärze, „dem Mahler Bernstein artiger Firnis = Codron, dem Fuhrmann Wagenschmier, dem Steinmetz Kütt, „dem Bauern-Artzt Wund Pflaster, den Goldschmid, Gürtler, Uhrmacher eine abgeschwefelte reine „Kohl und für Munition zu giessen, das beste Brenn-Mittel.“

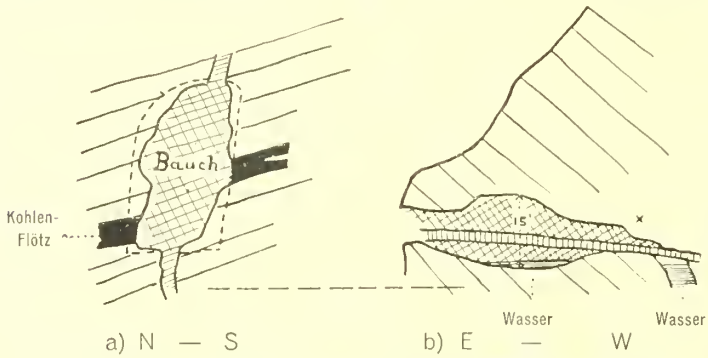


Fig. 22. **Profile durch „das hochoberkeitliche Steinkohlen-Bergwerk im Kandergrunde bei Frutigen“.**
Nach einer Gutachten-Copie vom 5. XI. 1789.

Ein drittes Gutachten endlich, das vom 5. XI. 1789 datiert ohne Verfassername, vermutlich in Kopie, im Berner Staatsarchiv aufbewahrt ist, weiß ebenso wenig rühmliches über das „hochoberkeitliche Steinkohlen-Bergwerk im Kandergrund“ — es handelt sich stets nur um das Lager am westlichen Talabhang — zu berichten. „Es ist überhaupt kaum möglich „sich eine hinlängliche Vorstellung von der „wieder alle gesunde Vernunft, und die „gemeinsten Bergmännischen Regeln strei-„tenden Anlage dieses Werkes zu machen.“ Das Flötz sei in der Grube just verworfen und bilde „eine Art von Bauch .... auf diesem Bauch „nun ist die Oefnung der Grube“, die weder Schacht noch Stollen sei, ein unregelmäßiges 8—10 Lachter langes, $2^1/_2$—15′ hohes und breites Loch, in welchem die Kohle nur rechts etwas angeschrämt, soweit sie mit Armen und Instrumenten erreichbar. An einer Stelle (× in Fig. 22b) der in den Berg sinkenden, ertrinkenden Grube müsse man auf allen Vieren kriechen und der Weg falle zur Grube und leite Regen- und Schneewasser hinein. „Kein Dachs oder Fuchs würde so bauen!“ Die Kohlen selbst haben höchstens 12 Zoll Mächtigkeit, sind an vielen Stellen bis auf 1 Zoll zusammengedrückt. Der „Bauch“ scheint eine Verwerfungskluft gewesen zu sein, wo Steinkohlenklumpen und viel taubes Gestein wirr durcheinander gemengt lag; seine Dimensionen täuschten wohl zuerst eine Flötzmächtigkeit von 15 Fuß vor, Fig. 22, a und b! (aus dem Gutachten). „Alles was schwarz war“ wurde als Kohlen magaziniert, welche die Schmiede in Bern als unbrauchbar erklärten, „weil sie voller Steine und Berg-„art wären, und wie Steine im Feür liegen, biss sie zu Schlaken schmelzten.“ Auch die Kalkbrennerei Thun konnte sie nicht gebrauchen.

So ist es denn nicht verwunderlich, daß, nachdem noch wiederholt Entschädigungsbegehren wegen Landschaden durch die Steinkohlenfuhren einliefen, Ende September **1790** von der Bergwerkskommission der Befehl zur Einstellung der Arbeiten erteilt wurde. Noch 1793 lagen Restanzen pulveriger, steiniger Kohlen in Kandergrund, Spiez und Bern auf Lager, die nicht einmal zu 6 Batzen per Zentner verkäuflich waren in einer Zeit, wo Boltiger Kohlen zu 21 Batzen sehr gefragt waren.

Die politischen Umwälzungen und der aus ihnen erfolgte Impuls ließen jedoch auch das Frutiger Kohlenbergwerk nicht lange ruhen; zu einem rechten Aufschwung ist es aber begreiflicherweise nie mehr gekommen.

1795 berichtete Bergdirektor *Joh. Sam. Gruner* aus Aarau über eventuellen Wiederangriff der Steinkohlengruben zu Frutigen (und Boltigen — s. dort!) durch den Staat. 1797 entstand in Thun eine Aktiengesellschaft für Kohlengrabung im Frutigtal, die jedoch nur kurze Zeit arbeitete.

Die Verwaltungskammer des Kantons Oberland bemerkte schon unterm 17. Herbstmonat 1798 aus Thun an den Finanzminister der einen und unteilbaren Republik Helvetien über das Steinkohlenwerk im Kandergrund: „Dieses Werk wurde vor ungefähr 10 Jahren auf Kosten der Re„gierung und unter der Direktion des M. Deggeler betrieben. Die Mine wurde aber bald mit Bergfluß „so gefüllt, daß man sie verlassen mußte. Nach Aussage von Kunstverständigen hätte das Werk, da „die Kohlen oben und unten im Berg zu Tag kommen, oben statt unten angegriffen werden sollen, „indem dann das Wasser seinen natürlichen Abfluß von der Grube weiters gefunden hätte". (Staatsarchiv Bern, Bergbaukorrespondenz 1798—1803, Auszug durch freundl. Vermittlung von Herrn Ing. *Meyer* in Thun.)

1801 erhielt das Komitee der oberländischen Berg- und Steinkohlenwerke, die bereits zu *Boltigen* und auf dem *Beatenberg* Kohlen ausbeuteten, von der helvetischen Bergwerksadministration eine Konzession auch für Frutigen, da die Simmentaler und Beatenberger Ausbeute für die Bedürfnisse der Glashütte in Thun und weiterer Nachfrage nicht ausreichte. Wieviel nun unter den Auspizien dieser Gesellschaft im Kandertal gefördert wurde, ist aus den Akten des Berner Staatsarchives nicht ersichtlich. In der geologischen Literatur gibt erst 1834 *B. Studer* (Geol. der westl. Schweizeralpen, pag. 97/98 und Atlas Taf. I, 2) einige Nachrichten über die „Steinkohlengrube am Mittaghorn" — nach seiner Zeichnung ist dies ein Vorgipfel des Elsighorns, wahrscheinlich Punkt 2055 der Siegfriedkarte, und die Grube entspricht in der Lage der von mir 1896 mit *Brügger* besuchten. Der Bergbau scheint damals nicht mehr betrieben worden zu sein. Die Kohle war zu mager und konnte nur als Zusatz zu Holzkohlen gebraucht werden, schreibt Studer. „Das Lager hat bei 1½ Fuß „Mächtigkeit, und mehrere dünne Kohlenstreifen laufen damit parallel. Das Nebengestein ist ein „schwarzer, grobschiefriger, zum Teil bituminöser Kalk, ganz übereinstimmend mit dem Kalkschiefer, „der auf Anzeindaz die Kohle begleitet, und besonders über der Kohle ist dasselbe mit Trümmern „von Petrefakten angefüllt, die, soweit sie sich noch erkennen lassen, mit denjenigen der Diablerets „übereinstimmen." *(Corbula cf. gallica Lam., Nummulites, Ampullaria?, Cerithium Diaboli Brgn.)*

Zu Anfang der Vierziger Jahre des 19. Jahrhunderts wurden die längst „mit Verlust zum „Erliegen gekommenen Gruben in den Fluhbändern des Mittaghorns frischerdings geöffnet und die „für die Ausbeutung derselben Eingekommenen dafür concessioniert; die Ausbeutung ward aber nicht „sogleich begonnen. Weder die Schmiede noch die Gasgesellschaft werden diese Kohlen" — so heißt es im Staatsverwaltungsbericht für 1842 — „ihrer Magerkeit wegen benützen können; hingegen „dürften dieselben zur Feuerung und Kalkbrennereien bei immer steigenden Holzpreisen Anwendung „erhalten." Nach dem Bericht für das folgende Jahr 1843 wurden zwei frische Concessionsbezirke für „Ausbeutung der Anthracitlager der rechten Thalseite verliehen, obwohl die im vorigen Jahre ertheilte „Concession auf linker Thalseite ihrer magern Steinkohle [wegen] noch nicht Absatz gefunden hatte." Initiant war unter andern der oben als Gewährsmann und Führer erwähnte *Samuel Brügger* aus Kien. Ihm wurde eine umfassende Konzession erteilt, und er grub am Elsighorn einige hundert Zentner Kohlen aus. Auch den Engibruggstollen trieb er mit großen Kosten und kleinem Erfolg weiter und stellte seine Kohlen 1889 in Paris und 1896 in Genf aus. Dort holten sie eine Ehrenmeldung, hier einen kleinen Kostenbeitrag von der Berner Regierung. Praktisch blieb es bei einer Probe in den Zentralbahnwerkstätten zu Olten, und seither ist im Frutiger Tal nicht mehr nach Kohlen gegraben worden.

Benachbarte Kohlenspuren. Aus dem *Sackgraben,* einer linksufrigen Seitenrunse der *Engstligen* zwischen Frutigen und Adelboden, werden Spuren („rudera") einer Kohlenmine gemeldet in einem Bericht des Unterstatthalters *Ryter* von Frutigen an die Verwaltungskammer des Kantons Oberland vom 13. VIII. 1798. Das Tälchen kommt vom Winterhorn herunter, das der Eozänkette des Niesen angehört; es ist aber wohl möglich, daß es sich in der genannten Urkunde um eine Verwechslung mit einer dortigen Kupfermine handelt (s. Geogr. Lex. der Schweiz, Bd. IV, 1906, Art. „Sackgraben").

Vom Fuß des Nordostabsturzes der *Wilden Frau* (oberstes *Kiental*) meldet *A. Trösch* (Eclogae geol. Helv., vol. X, 1, 1908, pag. 79 und 129) bei 2100 m Höhe, „das Vorkommen einer „nur wenige Millimeter mächtigen Schicht von mitteleozäner Kohle auf einem bituminösen Kalk. Auf „der angewitterten Fläche des Gesteins zeigen sich kleine Schnecken. Das Gestein stimmt vollständig „mit den Diableretsschichten überein. Es läßt sich nur wenige Meter weit verfolgen."

Der gleiche Autor fand (pag. 107) am linken Ufer des Kienbaches zwischen *Kiental* und der *Burggrabenbrücke* in Schiefern, die mit dem Taveyannazsandstein wechsellagern, „minime kohlige „Ueberzüge; in einzelnen Fällen lassen sich Blätterabdrücke deutlich beobachten".

Urkunden und Literatur.

1754/1771 *Archiv des Regierungsstatthalters in Frutigen*, Urkundenbuch, pag. 288.

1759/1801 *Staatsarchiv Bern.* Teutsch Spruch Buch aus dem untern Gewölbe, n.n.n. 761 vom 11. IX. 1759; p.p.p. 557/558 vom 31. VIII. 1765; BBBB 508/510 vom 7. IX. 1787. — Sckelmeister-Protokoll NNNN 161/162 vom 14. III. 1796. — Nr. 1 Bergwerk-Diversa (rote Nummer 23) pag. 109/110 und 128/130; rote Nummer 25, pag. 41/45 und Beilage Nr. 5 (Befinden von Bergrat Ferber vom 8. VIII. 1788. — Bergwerkskommission, Vorträge, Berichte etc. 1769–1797, pag. 44 ff. und pag. 144 bis 170. — Venner-Archiv, Rechnungen über das Steinkohlwerk im Kandergrund Amts Frutigen de 29. May 1787 bis 1790. — Venner-Manual 216, pag. 142 und 248 vom 29. XII. 1789. — Nr. III Bergwerke (rote Nummer 22), pag. 34/36 vom 13. VIII. 1798. — Protokoll der Verfügungen der helvetischen Bergwerksadministration, den Bergbau betreffend, II, pag. 551 vom 24. X. 1801. — Bergbaukorrespondenz 1798–1803.

1775 *Gruner, G. S.,* Beyträge zu der Naturgeschichte des Schweizerlandes, III. Stuck, Versuch eines Verzeichnisses der Mineralien des Schweizerlandes, pag 153/154.

Arnold Escher — Notizen (Eidg. techn. Hochschule; geolog. Sammlung) Bd. XVII, pag. 336: *Conr. Escher,* Manuskript III, pag. 20 und 130.

1834 *Studer, B.,* Geologie der westlichen Schweizeralpen, pag. 97/98 und Atlas, Taf. I, Profil 2.

1842 u. ff. Berichte über die Staatsverwaltung des Kantons Bern, 1842 (Bern 1843), pag. 127 128; 1843 (Bern 1844), pag. 120/121; 1860 (Bern 1862), pag. 215; 1861 (Bern 1863), pag. 164; 1862 (Bern 1864), pag. 201; 1864 (Bern 1865), pag. 294.

1853 *Studer, B.,* Geologie der Schweiz, II, pag. 95 und 159.

1862 *Studer, B.,* Observations géologiques dans les Alpes du Lac de Thoune, (Bibl. Univ. [Arch. des Sc. phys. et nat.] livr. déc. 1862, t. XV, pag. 9.

1870 *Geolog. Karte der Schweiz,* 1 : 100000, Bl. XVII, région orientale au N du Rhône par *M. G. Ischer* — H („Steinkohlenbildung") am Elsighorn, bei Engibrugg und ob Schlafegg.

1903 *Kissling, E.,* Die schweizerischen Molassekohlen westlich der Reuß, Beitr. z. Geol. d. Schweiz, geotechn. Serie, II. Lief., pag. 38/39.

1907 *Gerber, Helgers* und *Trösch,* Geolog. Karte der Gebirge zwischen Lauterbrunnental, Kandertal und Thunersee, 1 : 50000 (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Spezialkarte Nr. 43, a.)

1908 *Troesch, A.,* Beiträge zur Geologie der westlichen Kientaleralpen, Eclogae geol. Helv., vol. X, Nr. 1, pag. 79, 107 und 129.

1909 *Helgers, Ed.,* Die Lohnerkette. Eine geotektonische Skizze. Bern, Wyß, pag. 10/11 und Profil.

1915 *Adrian, Hans,* Geologische Untersuchung der beiden Seiten des Kandertales im Berner Oberland, Eclogae geol. Helv., vol. XIII, Nr. 3, pag. 238–351, speziell pag. 257, 274, 277, 282/284, 287 und Taf. 2, 3 n, 6, 7, 8 und 9 (geol. Karte 1 : 50000).

Lauenen.

Dufourblatt XVII. Siegfriedblatt 472 (Lenk).
Besuch am 2. VIII. 1913.

Im Ostfuß des *Spitzhorns*, auf der Alp *Feißenberg*, zwei Stunden südlich ob *Lauenen*, findet sich eine eozäne Kohlenspur. Technisch wegen ganz unbedeutender Mächtigkeit und Ausdehnung wertlos, ist sie als Bindeglied zwischen den Vorkommnissen bei Mittholz im Kandergrund und an der Südwand der Diablerets ob Anzeindaz von wissenschaftlichem Interesse.

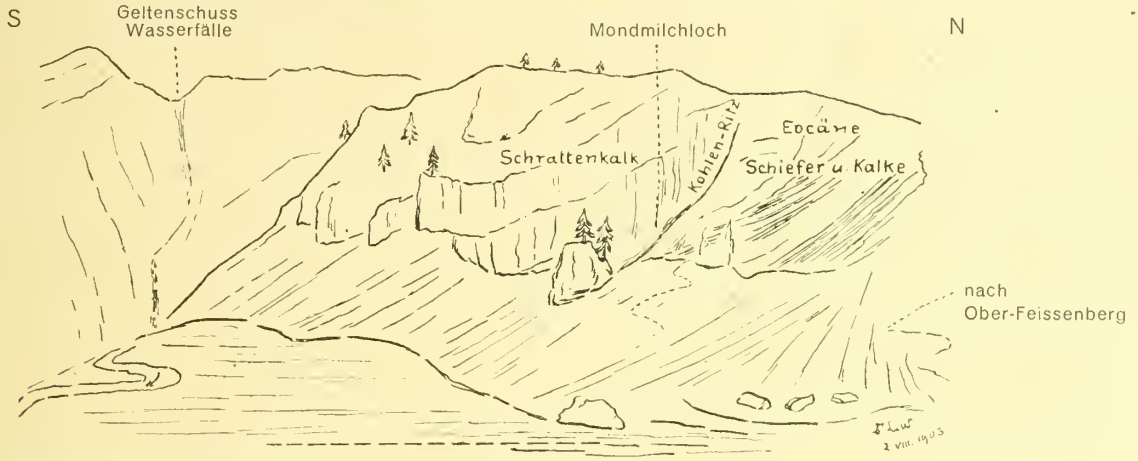


Fig. 23.

Um die Stelle zu erreichen, steigt man vom Lauenensee südwärts über ein Felsband mit verquetschten Nummuliten und hinauf über Kalke der Kreideformation zur untern Feißenberghütte (zirka 1600 m über Meer), überquert im Talbödeli den Bach und zieht sich dicht südlich des Zickzackweges, der zur obern Feißenberghütte rechts (westlich) hinaufführt, an die Felswand ESE unter dem *Mutthorn*. Etwa 80 m über dem Talboden, 50 m über den Schutthalden, ragt ein großer, mit zwei Koniferen bewachsener Felsblock auf. Von diesem zieht sich als Fortsetzung eines „Mondmilchloches“ eine 20—30 cm breite schwarze Furche steil in die Wand hinauf: schwarzer, bituminöser Kalk mit 2—3 Millimeter dicken kohligen Rutschflasern. Das Gestein erscheint äußerlich im Groben, wie auch im Innern linsenförmig gequetscht, zwischen schiefrigen Nummulitenkalken nördlich, und der Schrattenkalkmasse südlich, als Ausfüllung einer gewaltigen fast vertikalen Rutschkluft zwischen diesen zwei Formationen, wie denn überhaupt die ganze nördlich überliegende Faltenserie des Wildhorns von einer Reihe von Brüchen durchsetzt ist (*Lugeon*, Première com. prél. etc., Eclogae geol. Helv. VI, Nr. 6 vom Nov. 1900). Der Ritz läßt sich bis zu Dreiviertel seiner Höhe verfolgen, ist aber zu oberst wegen allzu großer Steilheit nicht mehr gut passierbar. Fig. 23 orientiert über die Situation der Kluft, Fig. 24 über die Tektonik. Das Vorkommnis wurde 1879/80 von alt Sekundarlehrer *Raaflaub*, Gerichtsschreiber in Saanen, zufällig entdeckt; auch Bannwart Friedrich *Reichenbach* am Lauenensee kennt die Stelle („am Mämilchloch“); sie befindet sich dicht unter ss des Wortes *Feissenberg* der Siegfriedkarte.

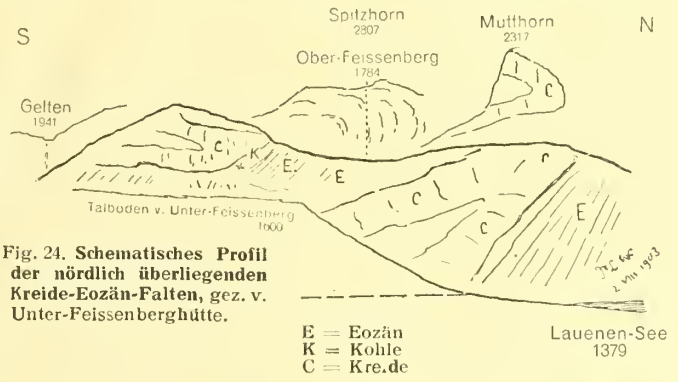


Fig. 24. Schematisches Profil der nördlich überliegenden Kreide-Eozän-Falten, gez. v. Unter-Feissenberghütte.

Literatur.

1910 *Lugeon, M.*, Carte géologique des Hautes-Alpes calcaires entre la Lizerne et la Kander, 1 50000, Mat. pour la carte géol. de la Suisse, Nouv. Série XXX, Carte spéciale No. 60; und Text (1916) II, pag. 189 und pl. XIV, 5 und XV.

Diablerets.

Siegfriedblatt 477 (Diablerets). Dufourblatt XVII.
Besuch 8. IX. 1913.

Lage.

Ob Alp Anzeindaz (1888 m) am *Pas de Cheville*, auf der Siegfriedkarte in dem Felsschichtenbogen direkt südlich unter Punkt 3043 der *Tête Ronde ou la Houille**), dicht östlich vom meridionalen Couloir, genannt *C. de la houille* in etwa 2700 m Meerhöhe (Fig. 25 und 26). Man steigt über les Plans-Loëx Tortay die steilen Schutthalden gegen Cote 2133 empor, weicht das ungangbare Couloir in weitem Bogen auf den Schichtflächen nach Westen aus und kehrt direkt unter der obersten hohen Urgonwand der Tête de la houille über das Couloir zurück, das in seinem obersten Beginn auf rutschigem Schuttband leicht zu kreuzen ist, und steht auch schon auf dem Kohlenband, dessen Unterlage, der rote eozäne Eisensandstein, schon vom Tale aus den Weg weist (Fig. 27). Bergführer *Félix Fontannaz* aux Posses près Gryon kennt die Stelle. Einen guten Überblick der unwirtlichen Diablerets-Südwand mit dem Kohlencouloir im Vordergrund gibt auch eine Ballon-Aufnahme von Kapitän *Ed. Spelterini* vom 3. X. 1898 (*Heim—Spelterini—Maurer*, die Fahrt der Vega über Alpen und Jura, Basel 1899, Fig. 8).

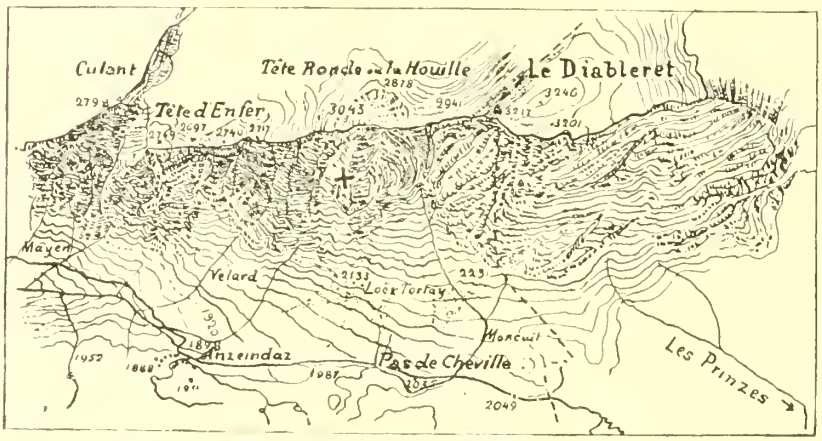


Fig. 25. + Situation der Eozän-Kohlen an der Südwand der Diablerets. nach Siegfriedblatt 477 1 : 50 000.

Profil.

Das Band mit dem Kohlenlager (Fig. 28) bildet eine etwa 150 Meter breite, im Mittel 35° nach Süden abschüssige grauschwarze Schulter zwischen zwei je etwa 150 m hohen, fast vertikalen hellgrauen Schrattenkalkwänden. Vorspringende Kalkbänkchen geben den stark verwitterten, braunschwarzen Mergelschiefer-Zwischenlagen des rutschigen Bandes in seinen obern Partien eine gewisse Festigkeit. Damit steigert sich die Böschung im obern Teil bis auf 40°. Die untere Zone ist stärker mergelschiefrig und daher etwas flacher — 20° — geböscht. Hangende und liegende Urgonwand bilden dagegen fast senkrechte Abstürze. Die ganze Achsel ist mit Ver-

Fig. 26. **Les Diablerets,** von Punkt 1509 ob Solalex. phot. Dr. Leo Wehrli, 7. IX. 1913.

*) Benennung der Siegfriedkarte. Nach *Renevier* wird dieser Diableretsgipfel von der Anzeindaz-Seite „*Pointe-de-la Houille*", aux Ormonts „*Tête-ronde*" genannt (Jahrb. S. A. C. XVI, 1880/81, pag. 30).

witterungsschutt überdeckt, aus dem nur die Köpfe der Kalkbänke mehr oder weniger zusammenhängend hervorragen.

Fig. 27. **Alphütten v. Anzeindaz,** 1888 m. phot. Dr. Leo Wehrli 7. IX. 1913.

E. Renevier hat im Jahre 1888 das Profil ausgemessen und 1890 darin durch den Älpler *Philippe Cherix* von Fenalet nochmals Schicht für Schicht Fossilien sammeln lassen (Beitr. XVI, 1890, pag. 366—371, 375, 511, und Bull. Soc. vaud. sc. nat., 3e s., vol. XXVII, 1891 [Lausanne 1892], nº 103, pag. 41—44). Er konstatierte von oben nach unten folgende Schichtreihe (ich ziehe zur Reproduktion beide Veröffentlichungen zusammen):

„*t.* grès nummulitique, formant une paroi abrupte et inaccessible, qui domine le gisement . . . . . 45 m

„*s.* calcaire grumuleux foncé, avec *Cardium Rouyi*, polypiers, probablement tous *Trochosmilia irregularis* . . . . . 1,2 „

„*r.* calcaire analogue, fossilifère, avec *Natica Vulcani, Diastoma costellata, Turritella sulcifera, Cardium Rouyi*, polypiers . . . . . 1,5 „

„*q.* calcaire schistoïde, à *Miliolites* blanches et fossiles noirs, *Diastoma costellata, Cardium Rouyi* . . . . . 2 „

„*p.* grès calcaire dur, gris foncé, scintillant, formant paroi . . . . . 4 „

„*o.* marno-calcaire schistoïde noir, sans fossiles visibles . . . . . 3,5 „

„*n.* calcaire schistoïde, plus dur, avec *Diastoma costellata, Cardium Rouyi, Trochosmilia irregularis* . . . . . 1 m

„*m.* marno-calcaire schistoïde plus tendre, avec *Cardium Rouyi* . . . . . 2 „

„*l.* banc calcaire dur, avec *Diastoma costellata, Natica, Cardium Rouyi, Psammobia pudica* 0,5 „

„*k.* marno-calcaire schistoïde, avec *Diastoma costellata, Lucina Vogti, Cardium Rouyi*, polypiers 2 „

„*i.* calcaire à *Miliolites* blanches, faisant saillie, avec *Diastoma costellata*, petite *Natica, Cardium Rouyi, Anomya semistria* . . . . . 1 „

„*h.* marno-calcaire schistoïde, assez fossilifère, avec petites *Natica:* 1 tige de gros fucoïde? 2 „

„*g.* couches marno-schisteuses, recouvertes d'éboulis épais . . . . . 7 „

„*f.* banc saillant de calcaire noir, à *Milliolites* blanches, avec *Cerithium Diaboli*, petite *Natica, Cardium Rouyi* . . . . . 1 „

„*e.* marno-calcaire très fossilifère, avec *Cerithium Diaboli, Natica Picteti*, petites *Natica, Cardium Rouyi* . . . . . 3 „

„*d.* Anthracite terreux et schisteux sans fossiles distincts . . . . . 4,5 „

„*c.* calcaire noirâtre à *Limnaea longiscata*, abondantes, *L. acuminata, L. fusiformis, Planorbis Chartieri*, etc. . . . . 2,5 „

„*b.* marne à graines de *Chara helicteres* (Pariser u. Desberger Eozän!), abondantes . . . 2,5 „

„*a.* grès sidérolitique jaunâtre, sans fossiles, reposant sur l'Urgonien . . . . . 25 „

Schicht *b* geht zur Tiefe allmählich in den Eisensandstein über.

Die Schichtenfolge wäre demnach, kurz zusammengefaßt, die folgende: Landablagerung (Eisensandstein) als Basis, darauf Sumpfflora (*Charasamen*), Süßwasserschnecken und Kohle, darüber Brackwasserfauna (*Cerithien*), die nach der Höhe allmählich marinen Formen Platz macht (*Cardium Rouyi, Polypen*); mit Nummulitensandstein schließt die eozäne Reihe nach oben ab. *Renevier* zog daraus den

Schluß, die Schichten *a*, *b*, *c*, *d* wären offenbar in einem wenig ausgedehnten Süßwassertümpel gebildet worden, der schließlich zum Torfmoor wurde; unmittelbar darauf hätte Meerwasser die Gegend überflutet (Bull. Soc. vaud. XXVII, pag. 44).

Bei meinem kurz orientierenden Besuche im Jahre 1913 schätzte ich meist etwas größere Schichtmaße ein, die Alternanz von Mergeln und Kalkbändern stimmt ordentlich mit *Reneviers* Profil überein. Einzig um die Kohlenschicht herum differieren die Aufzeichnungen. Ich gebe daher in Fig. 29, c auch meine an Ort und Stelle notierte Skizze aus der untern Partie des Profiles und stelle dazu die entsprechenden Horizonte aus Reneviers Profil (Fig. 29, a) in Parallele:

Mergel	6 m	—	*hg*
Kalkbank	2 „	—	*f*
Mergel, braungrau, mit Muschelresten	3 „	—	*e*
Kalkbank	2 „		?
Schwarze Kohlenschicht	4 „	—	*d*
Kalkbank, grau, spätig	1—3 „	—	*c*
Schwarze Mergel, voll schön erhaltener *Cerithien*	5—10 „	—	*b*
Roter Eisensandstein, mit unregelmäßiger, starker Abwitterung	20 „	—	*a*
Gelber Urgonkalk mit sehr grotesker Verwitterungsoberfläche, Zapfen und Taschen von 1—10 Meter Höhe und Durchmesser, nach oben scharf abgegrenzt gegen den Eisensandstein:		untere Steilwand.	

Fig. 28. **Kohlenband Diablerets-Südwand** bei ca. 2700 m vom rechten (westlichen) Couloirrand gesehen. phot. Dr. Leo Wehrli 8. IX. 1913.

Mein Profil hat also dicht über den Kohlen noch ein Kalkband, und Cerithien unter der Kohle. Da namentlich diese letztere Beobachtung mit derjenigen von *B. Studer* (s. unten, Historisches) und *E. Renevier* (s. oben) im Widerspruch steht, so möchte ich daraus für die Absatzfolge und Tektonik keine Folgerungen ziehen, bevor es mir möglich ist, die Begehung zu wiederholen.

Stratigraphisch reihte *Arnold Heim* (Abh. Schweiz. pal. Ges., 1908, XXXV, pag. 140—141) die Anthrazite und Süßwassermergel der *Diablerets* (mittlere helvetische Decke) ins obere, die hierseitige Bohnerzformation ins untere Untereozän (Yprésien, Londinian *Mayer-Eymar*), allerdings mit einigem Zweifel, ob sie nicht an die Basis der Bürgenschichten gehören (unterstes mittleres Lutétien = unterstes Mittel-Eozän, untere Pilatus- oder Bürgenschichten, Parisian M.-E.), gleich wie die bituminös-mergeligen Cerithienschichten direkt über dem Bohnerz der autochthonen *Schloßberg—Titlis-Kette*. Nach persönlicher Mitteilung rechnet er heute (31. III. 1919, siehe auch Abschnitt Beatenberg, pag. 13) die Diablerets- und Kandergrundkohlen (Wildhorndecke), sowie die autochthonen Vorkommnisse Scheidegg-Engelhörner-Gadmenflühe zur Basis der Diableretsschichten (Bartonien).

Der ganze Komplex fällt konkordant zirka 15° nordwärts, also in die Wand hinein. Ob auch seine obersten Schichtlagen dem Eozän angehören, ist nicht sicher.

Westlich vom „Couloir de la (mine de) houille“, d. h. nur hundert Meter von der eigentlichen „Mine“ entfernt, fehlt sowohl die ganze wechselnde Serie von Kalkbänken und Mergeln, als auch die

Kohlenschiefer und der Eisensandstein. Auch nach Osten verliert sich das Flötz sehr bald unter grauem Kalkschutt, und die Schulter im Profil der Wand hört auf. Es bildet in der Streichrichtung eine Linse von wenigen hundert Meter Länge.

Tektonisch fügt sich das Eozänprofil in die liegende Faltenserie der Diableretsdecke ein (Fig. 30, 31 und 27). Deutlich biegt die Urgonwand darüber mit nach Süden gerichteter Faltenstirn um und kommt unter dem Eisensandstein in normaler Reihe wieder zum Vorschein. In der älteren Literatur wird dieser keilförmige Ausbiß als einfache Mulde aufgefaßt. Man könnte eine solche mit der sekundären Fältelung verbinden, wie sie etwas weiter westlich im Urgon der Tête de l'Enfer und am Culant deutlich zu sehen ist. Die Wand erscheint in der Natur durch derartige Detailfalten wesentlich komplizierter, als sie *Renevier* (Fig. 29, a*) zeichnete (Beitr. XVI, 1890, identische Klichees 91, 92 und 103); die Eozänlinse ist vielleicht auch abgeschert, wodurch sich ihre geringe Ausdehnung in der Streichrichtung erklären ließe. Endgültig läßt sich die Frage nur im Zusammenhang mit der ganzen Diableretsarchitektur lösen, die nicht zu unserer Aufgabe gehört.

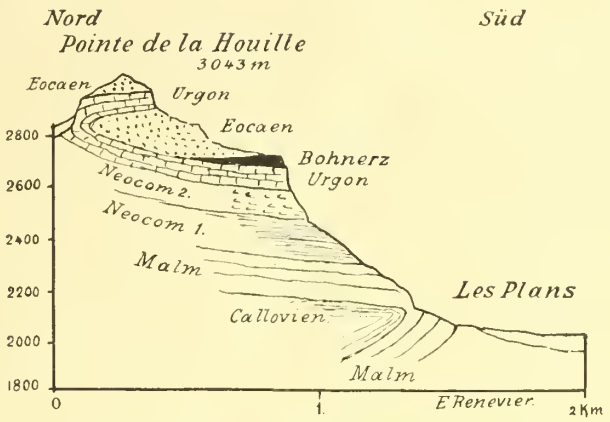


Fig. 29, a. **Coupe N—S des Diablerets, 1 : 25 000**

Vergl. C. Schmidt, in „Iron ore Resources of the world", Stockholm, 1910, Bd. I, pag. 119, Fig. 3.

Entsprechend den Beobachtungen von *E. Renevier* hat Prof. Dr. *C. Schmidt*, Basel, das Profil (Fig. 29, b) gezeichnet. Es kommt hier zur Darstellung die schöne Übergangsserie vom terrestrisch gebildeten Eisensandstein durch Süßwasserkalke und Kohle zu der brackischen Cerithienschicht, den immer mehr marin werdenden Sedimenten mit Cardien, Polypen etc., und bis zum Nummulitensandstein unter dem hangenden Urgonkalk. Nach *C. Schmidt* kann es sich nicht um eine Mulde handeln, wie *Renevier* annimmt; der obere Urgonkalk erscheint vielmehr über diese einfache, normale Schichtfolge des Eozäns überschoben. Nachdem aber *Renevier* eine Cerithienschicht über, ich, Irrtum vorbehalten, eine solche unter der Kohle fand, so wäre eine Doppelung durch Muldenbildung mit der Kohle im Kern doch nicht ausgeschlossen. Eine Bereinigung der tektonischen Auffassungen dürfte sich erst aus einer nochmaligen Terrainbegehung ergeben. Weil jedoch eine solche wegen des schwierigen Zuganges und der hohen Lage der Örtlichkeit auf günstige Zeiten verschoben werden muß, bleibt die Frage einstweilen unerledigt. Ich gebe deshalb alle drei Profile (von *E. Renevier*, *C. Schmidt* und das meinige) nebeneinander à titre de document (Fig. 29, a—c).

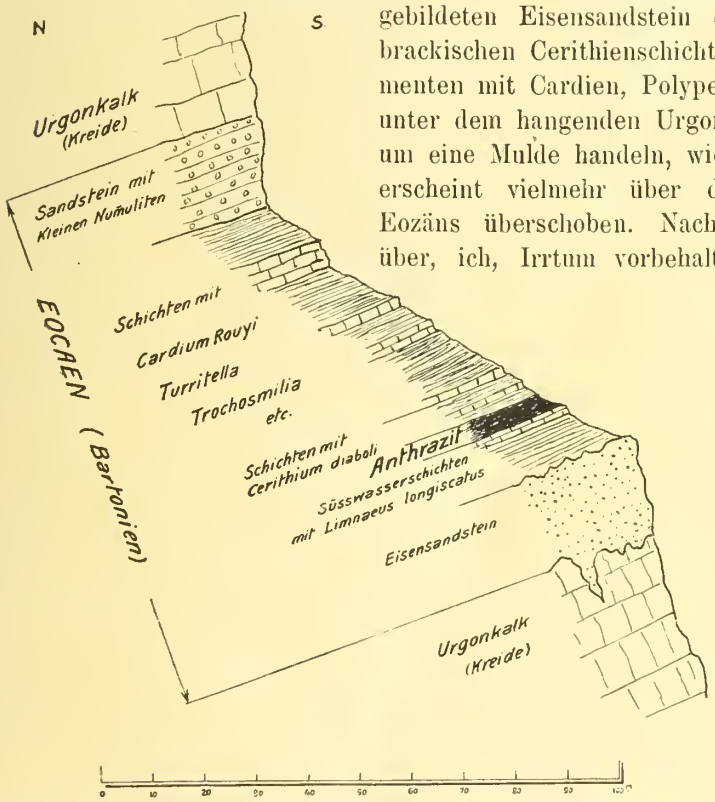


Fig. 29, b. **„Profil durch die Eozänschichten (Priabon. inf.) am Südabhang der Tête Ronde (Diablerets) 2700 m, nach C. Schmidt."**

Vielleicht ist hierzu später auch der Umstand von Interesse, daß *G. Laupper*, Zürich, bei der Weiterverfolgung seiner chemischen Untersuchungen über den Verkohlungsprozeß bei Heustockbränden

*) Fig. 29, a, deren Klischee mir Prof. Dr. *C. Schmidt*, Basel, zur Reproduktion gütigst überließ, ist nach *Reneviers* Figuren hergestellt, mit denen sie jedoch in der Bezeichnung der Gipfelschicht nicht übereinstimmt. *Renevier* hat umgelegtes (verkehrtes) Neokom.

(Schweiz. Chemikerzeitung, 2. Jahrg. 1918, Heft 3, 4 und 5) in der Diablerets-Kohle einen auffällig hohen Gehalt an Salpetersäure (Nitraten?) gefunden hat (Diphenylaminreaktion, mündl. Mitteilung 1918).

Die Kohle der Diablerets wird in der Literatur auch „Anthrazit" genannt. Es ist jedoch gar keine richtige Kohle, sondern ein brüchiger schwarzbrauner Mergel mit kohlig-anthrazitischen Zwischenlagen, voller glänzender, graphitischer Gleitflächen und stellenweise, wohl vom Pyritgehalt, rostig überzogen. *E. Renevier* hat sie durch *H. Bischoff* analysieren lassen (Beitr. XVI, pag. 370/371) und folgendes Ergebnis erhalten:

Destillationsverlust 13,4 %
Asche . . . . 22,1 % (wesentlich kieselig).

Er findet die Kohle wegen dieses geringen Gasgehaltes (17 %, auf aschenfreie Substanz umgerechnet) „plus rapproché de l'anthracite que de la houille"; jedenfalls technisch wertlos, ganz abgesehen von der geringen Ausdehnung des Lagers und von seiner hohen und schwer zugänglichen Lage.

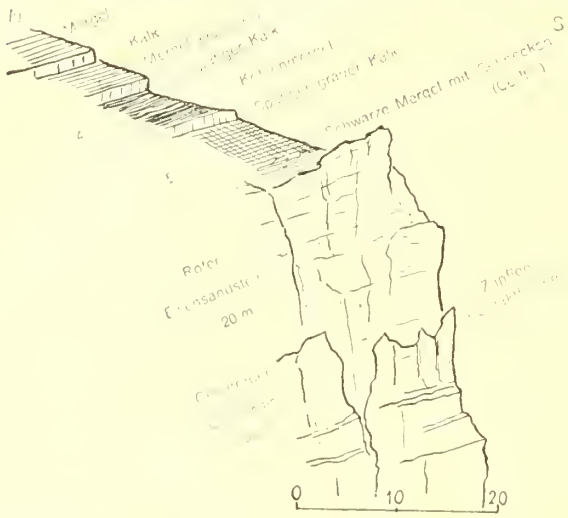


Fig. 29, c. **Detailprofil zum eozän. Kohlenband der Diablerets** ca. 1 : 500. Gez. Leo Wehrli, 8. IX. 1913.

Eine erneute chemische Prüfung der Diablerets-Kohle (Probe von Dr. *J. Stauffacher* gesammelt) hat Dr. *F. Hinden* im chemischen Laboratorium der mineralogisch-geologischen Anstalt der Universität Basel, Ende August 1914 ausgeführt, deren Ergebnis mit freundlicher Erlaubnis des Anstaltsvorstandes Prof. Dr. *C. Schmidt* mitgeteilt werden kann. Es lautet*):

	Wasser:	Asche:	Heizwert pro 1 kg (berechnet)
lufttrocken	2,39 % (3,3)	18,10 % (25,2)	6540 WE (5478, kalorim.)
wasserfrei (berechnet)	—	22,5 %	6820 WE (7886)

Elementaranalyse:

	C:	H:	O u. N:	S:	Asche:	Wasser:
lufttrocken	70,77 % (59,4)	3,09 (2,5)	1,5 (5,2)	4,15 (4,3)	18,10 (25,2)	2,39 % (3,3)
wasserfrei (berechn.)	89,7 (83,1)	3,9 (3,5)	0,9 (7,3)	5,5 (6,1)	—	—

Wasserstoff, auf 1000 Teile Kohlenstoff berechnet:

Gesamt:	Durch Sauerstoff gebunden:	Disponibel:
69 Teile (42)	19 Teile (11)	50 Teile (31)

Verkokung der lufttrockenen Probe:

Verkokungsrückstand . . . . . 91,3 % (pulverig) (85,8)
Flüchtige Bestandteile . . . . . 11,7 % (sic! L. W.)
(inkl. Karbonatkohlensäure, exkl. Wasser)

Flüchtige Bestandteile: bezogen auf den wasser- und aschenfreien Zustand der Probe (exkl. Karbonatkohlensäure) . . . . . 10,2 % (15,2)

Sulfatschwefel der lufttrockenen Probe: Spur.

Historisches.

Das Kohlenlager der Diablerets ist von Oberberghauptmann *Franz Samuel Wild* nach einem Besuche im Jahre 1789 erstmals beschrieben worden (Staatsarchiv Bern, Nr. 1, Bergwerk-Diversa, rote Nummer 23, pag. 371 b und ff.), nachdem er zwei Jahre zuvor durch Assessor *Ruchet* des Posses und Förster *Thomas* von dem Vorkommnis Kunde erhalten hatte. Die Bergwerkskommission empfahl diese Kohlen zum Salzsieden für die „letztlich gefundene Salzquelle" (Bex). In Wilds Rapport vom

*) Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf eine Ende 1918 in der eidgen. Prüfungsanstalt für Brennstoffe in Zürich von derselben Kohlenprobe ausgeführte Analyse, durch Herrn Dir. Dr. *P. Schläpfer* während des Druckes dankenswert mitgeteilt.

6. September 1789 an die Gnädigen Herren von Bern heißt es von dem Flötz wörtlich: es sei „an „gefährlichem, unzugänglichem und hohen Ort", die Qualität „scheint eine der besten zu seyn. Es „brennt gut und fast ohne Geruch .... Schwerlich wird je in der Schweitz ein Steinkohlenflötz „entdeckt werden; daß in absicht auf mächtigkeit und qualität diesem bey komme. Auch in Absicht „auf Natur Historie ist es überaus merkwürdig und seine Gegenwart dörfte mehreren Cabinets „Systemen übel zu statten kommen." Allerdings bestünden zwei Schwierigkeiten: erstens die große Höhe (die er ziemlich richtig auf 2670 m über Meer einschätzt), die höchstens sechsmonatliche Arbeit im Jahr erlaubt, und zweitens „der fürchterliche Zugang". *Wild* schätzt, der Zentner komme, zum Siedehaus geliefert, auf höchstens 5 Batzen. Er ließ auch durch zwei Bergleute einen 4 Fuß breiten Stollen „einige Fuß weit unter den Kalksteinfels" der First treiben.

Voller Freuden meldete *Wild* am 7. IX. 1789 an *Berchem* in Lausanne seine Kohlenentdeckung, „importante pour suppléer à la déperdition de nos forêts" (Mém. de la Soc. des sc. phys. de Lausanne, III, pag. 53, zitiert in der Wild-Biographie von *R. Wolf*, Mitt. d. naturf. Ges. Bern, 1856, pag. 166—167).

Fig. 30. Mine de la houille an den Diablerets, von Osten, unten gesehen. phot. Dr. Leo Wehrli, 8. IX. 1913.

Wohl von Wilds Stollen fand der 17jährige*) *Renevier* 1848 noch Spuren: „diverses pièces „de bois, vestiges d'une ancienne tentative d'exploitation, dont j'ignore la date" (Beiträge loc. cit.), und eben daher wird der überragende Diableretsgipfel seinen Namen „Pointe de la Houille" führen, wie auch das vom Minenort südwärts zur Alp Anzeindaz abfallende „Couloir de la mine de houille". (*Renevier, E.*, in Jahrb. S. A. C., XVI, 1880/81, pag. 31, und *Dübi, H.*, Hochgebirgsführer durch die Berneralpen, 1907, I, pag. 39.)

Studer gibt in seiner Geologie der westlichen Schweizeralpen (1834) pag. 95 und ff. eine Beschreibung mit Abbildung (Fig. 15 der Detailtafel des Atlasses). Er führt die Entstehung der Kohle eher auf animalischen Ursprung zurück, weil Conchylien in der Nähe liegen, Pflanzenreste dagegen fehlen. Renevier neigt, wie oben zitiert, zur Annahme der Entstehung aus einem Torfmoor. Vergl. auch *Studers* Geologie der Schweiz II., pag. 93.

Von ernsthaften Ausbeutungsversuchen ist, abgesehen von den durch *Renevier* erwähnten Spuren (s. oben) nichts bekannt. Das waadtländische Staatsarchiv von Lausanne enthält keine einschlägigen Akten (briefl. Mitteilung von Herrn *Aymon de Cuon*, Lausanne, vom 6. VIII. 1901). Im Staatsarchiv des Kantons Wallis in Sitten ist eine Schürfbewilligung auf Steinkohlen registriert, welche

*) „Ce n'était déjà pas chose banale que de s'engager, à l'âge de 17 ans, dans de pareils rochers, à une époque où l'alpinisme n'était pas populaire comme de nos jours". (*M. Lugeon*, Nekrolog f. *Renevier*, Verhandl. Schweiz. naturf. Ges., St. Gallen, 1906, pag. LXXXIX.)

unterm 19. V. **1853** an *Frs. Duc* aus St. Séverin-Conthey erteilt wurde für eine „mine de houille „aux *Diablerets*, comprise dans les confins suivants: du midi la Liserne et le lac de Derborentze, et „la montagne Vuervouet" — Vérouet ist eine Alp südlich über dem See — „levant les montagnes „de Lozo et Miez" — Miet der Siegfriedkarte — „nord les monts des Diablerets, du couchant la „montagne d'Anzaindaz". Dies Schürfbegehren hatte jedenfalls Absicht auf die Diablerets-Kohle, das Couloir de la houille liegt jedoch etwa $^3/_4$ Kilometer westlich außerhalb der Kantonsgrenze, welche letztere durch den östlichen Diableretsgipfel Cote 3217 zieht.

Auf der Schweiz. Landesausstellung in Bern 1914 war unter „zirka 350 sorgfältig „ausgewählten Specimina aller schweizerischen Vorkommen .... Originalien zu einem Text zur Roh- „materialkarte ...." auch Diablerets-Kohle ausgestellt. Im wissenschaftlichen Teil des Fachberichtes von *H. Preiswerk,* Basel (Bd. XI, 8. Gruppe, pag. 25), figuriert sie mitsamt der Kohle vom Beatenberg unrichtigerweise als „Braunkohle der Molasse".

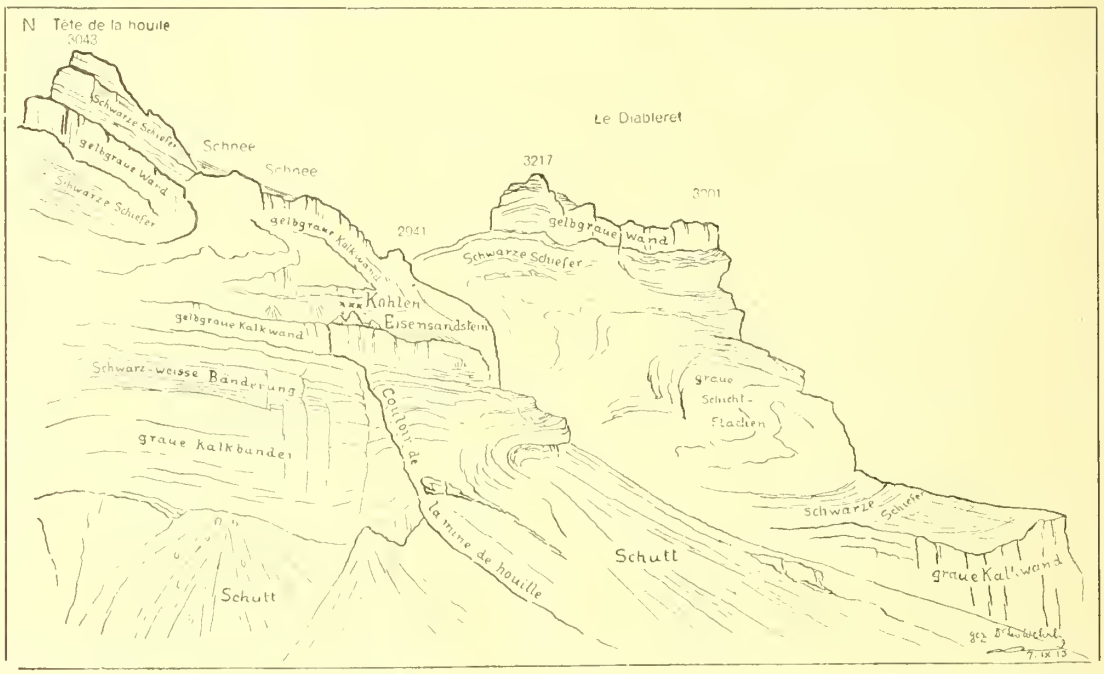


Fig. 31. Gez. östl. der Hütten v. Anzeindaz.

Ähnliche Vorkommnisse der Umgebung.

Nach *Renevier* (Beitr. XVI, pag. 371/372 und Bull. Soc. vaud. sc. nat. VIII, 1865, pag. 282) findet sich am Nordabhang des Diableretsmassives am *Praz Doran (Praz Durand,* Gemeinde Ormont-dessus) ein dünner, eozäner Kohlenfetzen unter der Cerithienschicht, auf gelblichem (siderolithischem?) Konglomerat direkt aufruhend ohne Zwischenlagerung von Süßwassermergel.

„Ferner sind am *Sanetschpaß* die über den Urgonkalken der Lapiés de Tsanfleuron liegen- „den Cerithium Diaboli-Schichten ebenfalls kohlenführend." *(C. Schmidt,* Erläut. z. Rohmaterialkarte, 1917, pag. 28.)

An der Grand'vire in der Südwand der *Dent de Morcles* verfolgte der gleiche Autor bis zum Südende über Fully schwarze, kohlige Schichten in gleicher stratigraphischer Lage an der Basis der obern Nummulitenformation, ohne jedoch eigentliches Brennmaterial anzutreffen.

Literatur und Archivakten.

1775 *Gruner, G. S.,* Beiträge zu der Naturgeschichte des Schweizerlandes, Bern, III. Stuck, pag. 153/154. Erwähnt Steinkohle „auf dem Anziendaz bei Aehlen".

1788 *Wild, F. S.,* Essai sur la montagne salifère du gouvernement d'Aigle, Genève. Karte zirka 1 : 60 000 gibt bei „Anzaindaz" Kohle an (ist wohl gerüchtweise eingetragen das Lager an der Tête de la houille), ebenso ob Taviglianaz (vielleicht das Vorkommen von Praz-Doran?)

1789 Oberberghauptmann *Wild.* Reise auf die Diablerets zur Aufsuchung der Steinkohlen. Rapport an die gnädigen Herren von Bern d. d. 6. IX. 1789, Staatsarchiv Bern, Nr. 1 Berwerk-Diversa (rote Nummer 23), pag. 371 b u. ff.

1790 *F. S. Wild,* Découverte d'une mine de la houille avec gisement de pétrifications aux Diablerets. Mém. de la Soc. sc. phys. de *Lausanne,* t. 3, histoire, etc., pag. 53. Vergl. auch 1856, *R. Wolf.*

1827 *A. de Brongniart,* Notes sur les coquilles fossiles .... Annales des sc. nat. Paris, 1ère Série, t. 11, pag. 266-280.

1834 *B. Studer,* Geologie der westlichen Schweizer-Alpen, pag. 95 und ff., und Atlas, Detailtafel Fig. 15.

1853 *B. Studer,* Geologie der Schweiz, Bd. II, pag. 93, mit Figur.

1853/1855. *Staatsarchiv Sion,* régistre des permis de fouille, délivrés dans le district de Conthey. Extr. du préfet du distr. de Conthey au dépt. des ponts et chaussées Sion, d. d. Conthey, 16. VI. 1855 (Permis au Frs. Duc vom 19. V. 1853).

1854 *Edm. Hébert et E. Renevier,* Description des fossiles du terrain nummulitique supérieur. Bull. de la Soc. géologique de France, 2ème série, t. 11, Paris, pag. 589–604. Mit Fossilliste und Literaturnachweisen.

1856 *R. Wolf,* Notizen zur Geschichte der Mathematik und Physik in der Schweiz, XL., *Franz Samuel Wild* von Bern. Mitt. d. naturf. Ges. Bern, Nr. 379—384, pag. 166–167. (Reproduktion eines Berichtes von Wild über die Entdeckung der Diablerets-Kohle nach Mém. de la Soc. sc. phys. de Lausanne 1790, t. 3, pag. 53.)

1864 *E. Renevier,* Graines de Chara des Diablerets. Bulletin des séances de la Soc. vaud. des sc. nat., t. VII, pag. 352, Protokollnotiz vom 4. II. 1863.

1865 *E. Renevier,* Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes vaudoises, II, massif de l'Oldenhorn et Col de Pillon. Bull. de la Soc. vaudoise des sc. nat., t. VIII, pag. 273—290, mit pl. 1—5 (pag. 282: Praz Durand-Kohle).

1881 *E. Renevier,* Orographie de la partie des Hautes-Alpes calcaires comprise entre le Rhône et le Rawyl (groupes des Diablerets et du Wildhorn). Jahrb. d. Schweizer Alpenklub, XVI. Jahrg., 1880—1881, pag. 30–32 und 71 (kurze Erwähnung „d'un petit banc d'anthracite éocène" an der „Pointe de la Houille", mit Aufstiegrouten).

1890 *E. Renevier,* Monographie des Hautes-Alpes vaudoises. Matériaux (Beiträge) pour la Carte géol. de la Suisse, livr. XVI, pag. 366–372, 375 und (identische) Klischees Nrn. 91, 92 und 103.

1891/92. *E. Renevier,* Envahissement graduel de la mer éocénique aux Diablerets. Bull. de la Soc. vaud. des sc. nat., 3ème série, vol. XXVII (1892), Nr. 103 (1891), pag. 41—44 (Ergänzung der Fossilliste, mit Reproduktion der Klischees von 1890).

1902 *Geograph. Lexikon der Schweiz, v. Knapp—Borel—Attinger,* Neuchâtel, Bd. I, pag. 611, Art. „Diablerets". Profil „nach *H. Golliez*", mit Neokomschieferkern (!) in der Nummulitenkalkmulde der Pointe de la Houille.

1908 *Arnold Heim,* Die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen. Abh. Schweiz. pal. Ges., XXXV, pag. 140–141.

1910 *C. Schmidt,* Die Eisenerzvorräte der Schweiz. In „Iron ore Resources of the world". Stockholm, Bd. I, pag. 118 - 119.

1912 *J. Boussac,* Etudes stratigraphiques sur le nummulitique alpin. Mém. carte géol. détaillée de la France (Ministère des trav. publ.), Paris, pag. 317—318 und Fig. 107 (Rekapitulation von *Reneviers* Profil der Pointe de la Houille).

1917 *C. Schmidt,* Erläuterungen zur Karte der Fundorte von mineralischen Rohstoffen in der Schweiz. Basel (Beitr. z. Geol. d. Schweiz, herausgeg. von der Geotechn. Kommission der Schweiz. nat. Ges.), pag. 28.

Autochthon.

A. Gadmerflüh.

Dufourblatt XIII. Siegfriedblatt 393 (Meiringen).

Als jüngstes Glied in der autochthonen Schichtreihe der *Titliskette* krönt eine „in einer wahren „Cascade von Falten" *(Boussac)* sanft nach Norden bis zum Engstlensee sich abdachende Eozänkappe die steilen Jurakalk-Südwände der Gadmerflüh. Zwischen dem *Tellistock* (2581 m) und Punkt 2656 der *Gadmerflüh* führen die untersten Schichten dieses Nummulitensandsteins (Bartonien) zwei Kohlenbändchen von je 30 cm Mächtigkeit. Die Stelle war schon *B. Studer* bekannt (Geol. d. Schweiz, 1853). *A. Baltzer* („Mech. Kontakt", Beiträge XX, pag. 173) schreibt darüber:

„Die Kohle ist eine schiefrige, glänzende, abfärbende Braunkohle .... Nicht selten ist Kalkspath „parallel der Schieferung eingelagert." Er stellt die einschließenden dunklen Kohlenkalke nach Bestimmungen der darin gefundenen Versteinerungen (u. a. Cerithien) durch *Karl Mayer-Eymar* ins Parisian II und gibt von der bei 105° getrockneten Kohle folgende Analyse (pag. 61):

C 55,08; H 0,92; N+O 17; S 3,50; Asche 23,80 %; spez. Gewicht 1,8. „Die lufttrockene „Substanz enthält nach Rose's Methode bestimmt 6,15 CO_2 gleich 14 % $CaCO_3$ und 3,79 % hygro-

„skop. Wasser. Die Asche enthält Kalk, Aluminiumsilikat, etwas Eisen, Magnesia, Alkalien und Schwefel-
„säure .... Nach Abzug der mineralischen Beimengungen beträgt der Kohlenstoffgehalt 75,9 %. Hie-
„nach ist diese Kohle zu den Braunkohlen zu rechnen (deren C-Gehalt zwischen 55 und 75 % schwankt)
„und steht an der Grenze derselben gegen die Steinkohlen."

Baltzers Karte 1 : 50 000 (Beiträge XX, Atlas, 1880), sowie Blatt XIII der geolog. Karte der Schweiz 1 : 100 000 (1887) verzeichnen die Kohle als ununterbrochenes Band von wenig östlich der Tellilücke über Cote 2597 bis zu Punkt 2556 der Gadmerflüh. In der neueren „geol. Karte des Gebirges zwischen Engelberg und Meiringen" von *P. Arbenz* (1911) hat es eine viel kürzere Ausdehnung dicht nördlich von Punkt 2436 und schneidet östlich lange vor Punkt 2597 an einer tektonischen Bruchlinie ab.

Nach den genannten Beschreibungen bildet die Tellistock-Gadmerflüh-Kohle die nordöstliche Fortsetzung derjenigen in der Eozänzone Rothrett (Jungfrau)—Große Scheidegg—Rosenlaui—Engelhörner—Burgalp: es ist im Autochthonen eingefaltetes Eozän, während die stratigraphisch ähnlichen Cerithienschichten mit Kohlen an den Diablerets dem System der helvetischen Decken angehören. An beiden Orten, Diablerets und Gadmerflüh, findet sich Bohnerz im Liegenden, hier in Malmkalktaschen eingelagert, dort auf den Kreidekalkschichten der Diableretsdecke.

Die Stelle am Tellistock kenne ich nicht aus eigener Anschauung. Dagegen fand ich (21. VIII. 1918) am Weg von der *Engstlenalp* nach dem Sätteli, am Jungholzgraben zwischen *Scharmadläger* und *Büregg* einen Komplex linsig verquetschter Kalke von ca. 10 m Mächtigkeit, der von kohligen Flasern dicht durchzogen ist. Dieselben wiederholen sich alle paar Millimeter, sind bis millimeterdick und schwärzen die Finger. Weg und Schutthalde erscheinen rußig-schwarz, Auch kleine Pyritkörnchen lassen sich in den Flasern mit der Lupe erkennen. Der Kalkstein ist grau, mit weißen Flecken auf den Schieferungsflächen, teilweise marmorisiert und oberflächlich oft zuckerkörnig-rauh von ausgewitterten Quarzkörnchen (ähnlich dem Hohgantsandstein); er gleicht petrographisch dem sandigen Nummulitenkalk der Gegend, ohne daß es mir jedoch gelang, darin Versteinerungen zu finden. *Arbenz*'Karte verzeichnet just an dieser Stelle eine Spur Cerithienschichten. Durch Vegetation ist die Lagerung der Schichtköpfe etwas verschleiert; ich maß Streichrichtungen von N 75 W bis E—W, mit 50° südlichem Einfallen, was mit der allgemeinen WSW—ENE—Richtung der Gadmerflühmassen nicht ganz übereinstimmt, und das Fallen ist ebenfalls widersinnig, kann aber einem bergwärts gerichteten Schenkel der Falten-„Cascade" *(Boussac)* entsprechen, in welcher die Gadmerflühschichten zur Engstlenalp abfallen. Mit dieser Auffassung würde auch das Auftreten eines prächtigen Doppelquellbaches etwa 150 m östlich der Kohlenflaserstelle als Überfallquelle erklärlich; es ist der in der Siegfriedkarte zu weit nach Süden in die Scharmadbänder hinaufgezogene linksufrige Zufluß des Jungholzgrabens. (Zur Korrektur der Siegfriedkarte übrigens gleich noch die Notiz, daß der Sätteliweg östlich vor Büregg abzweigt und über diesen Hütten durchzieht).

Vom Westfuß des *Schloßberges* ob Engelberg beschreibt *Arnold Heim* („bei ca. 1800 m Höhe, „östlich des von Engelberg aus viel besuchten Stierenbachwasserfalles") eine noch weiter nordöstlich gelegene Fortsetzung dieser „brackischen Cerithienschichten" im Autochthonen über Bohnerz auf Malm: „1—2 m Ton und Mergelkalk, unten 0—1 m inwendig schwarzer, flaseriger, toniger, dichter Kalk, „oben schwarzgraue, weiche Mergeltone, schiefrig, bituminös, die Finger schwärzend", mit scharfer Grenze gegen den hangenden Nummuliten-Quarzsandstein; schließlich Flysch. Von eigentlicher Kohle ist nicht die Rede.

Auch noch am *Surenenpaß* scheinen Spuren von Kohle in eozänem Nummulitensandstein vorzukommen, der in verkehrter Lagerung „nördlich unter die aufgeworfene Masse des Urirotstocks fällt" (*B. Studer*, Geol. d. Schweiz, II, pag. 174/175). Die alte geologische Karte der Schweiz von *B. Studer* und *Arn. Escher* (Aufl. 1853) verzeichnet vom Engelberger Tal bis gegen den Surenenpaß eine isolierte Partie „terrain à Anthracites" (h'). von der aber *B. Studer* in einem Vortrag „Zur geologischen Karte der Schweiz" (Mitt. Bern, 1854, pag. 133) sagt, daß sie „eher auf die Nummulitenbildung zu beziehen sei" und wegen der abnormen Lagerung wohl mit dem Anthrazit der Westalpen verwechselt worden sei.

Es besteht aber immerhin die Möglichkeit, daß es sich in der alten Literatur um zwei verschiedene Vorkommnisse handelt, ein wirklich eozänes am *Surenenpaß* selbst, und ein karbonisches als Fortsetzung des Karbons vom Wendenjoch (zwischen Titlis und Grassen). Das erstere

könnte mit den „schistes gréseux charbonneux“ identisch sein, welche *Boussac* (Nummulitique alpin, pag. 370) von 1 km westlich der Surenenpaßhöhe, zwischen Blackenstockwand (NNE) und dem Turm 2384 m (SSW) beschreibt, das andere die Kohlen „ob der *Herrenrüti* im Engelberger Tale“ am Nordostfuß des Titlis bedeuten, von denen *A. Rothpletz* (Steinkohlenformation etc. an der Ostseite des Tödi, pag. 1) sagt, sie seien schon *Arnold Escher v. d. Linth* bekannt gewesen.

Ausbeutungsversuche sind wohl mit den Kohlen der Gadmerflühzone nicht gemacht worden. Nach dem Bericht über die Staatsverwaltung des Kantons Bern für 1858 wurde von einem Privaten eine nähere Untersuchung der von ihm angeschürften Steinkohlen „in hoher Gebirgsregion „zwischen der Gadmenfluh und dem Tällistock“ verlangt. Es heißt aber schon im gleichen Bericht: „Die sehr hohe Lage dieser Kohlenschichten in 7 bis 8000 Fuß absoluter Höhe, die große Entfer„nung der Konsumenten von diesem abgelegenen Alpenthale verspricht indeß keinen guten Erfolg, „selbst wenn ziemlich mächtige Steinkohlenflötze dort vorhanden wären, indem ob aller Waldregion „dort nur wenige Monate im höchsten Sommer gearbeitet werden könnte.“ In späteren Verwaltungsberichten taucht die Angelegenheit nicht wieder auf.

Literatur.

1853 *Studer, B.,* Geologie der Schweiz, Bd. II, pag. 97/98 (Tellistock) und 174/175 (Surenenpaß).

1854 *Studer, B.,* Zur geologischen Karte der Schweiz (Nachträge). Mitt. Bern, 1854, pag. 133. („Anthrazitbildung“ am Surenenpaß.)

1860 *Bericht über die Staatsverwaltung des Kantons Bern,* 1858 (Bern 1860), pag. 182 (Schürfungen am Tällistock).

1880 *Baltzer, A.,* Der mechanische Kontakt von Gneiß und Kalk im Berner Oberland. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, 20. Lief., pag. 60/63, 173 und Atlas, Karte 1 : 50 000 und Taf. XI, Fig. 23 (Gadmerflüh, östlich des Tellistockes).

1894 *Mösch, C.,* Die Kalk- und Schiefergebirge zwischen Reuß und Kiental. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, 24. Lief., III, pag. 135 (Gadmerflüh, nach *Baltzer*).

1908 *Heim, Arnold,* Die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen. Abh. Schweiz. pal. Ges., XXXV, pag. 126 und 140/141 (Gliederungs- und Faziesübersicht des Eozäns); pag. 19/22 und Fig. 2 (Profil vom Schloßbergfuß, mit *P. Arbenz* zusammen aufgenommen, reproduziert in *Boussac* (s. unten) als Fig. 119 und in *Van der Ploeg, P.,* Geol. Beschr. d. Schloßberg-Spannort-Gruppe, Diss. Zürich, Eclogae geol. Helv., vol. XII, 1912, Nr. 2, Fig. 3).

1911 *Arbenz, P.,* Geologische Karte des Gebirges zwischen Engelberg und Meiringen 1 : 50 000. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. XXVI (Text noch nicht erschienen).

1912 *Arbenz, P.,* Programm der Exkursionen der Schweiz. geol. Gesellsch. im Anschluß an die Versammlung in Altdorf, 1912. Eclogae geol. Helv., vol. XII, November 1912, Nr. 2.

— *Boussac, J.,* Etudes stratigraphiques sur le nummulitique alpin. Mém. de la carte géologique détaillée de la France (Ministère des trav. publ.), Paris, pag. 354/360 und Fig. 116 (schemat. Profil Jochstock); pag. 367/368 und Fig. 119 (Reproduktion des Schloßbergfußprofiles v. *Arnold Heim,* s. oben).

B. Engelhörner — Grosse Scheidegg — Jungfrau.

Dufourblatt XIII/XVIII.
Siegfriedblätter 393, 396, 397, 489.

Die schmale Eozänzone, welche südlich von Meiringen unter den Engelhörnern und Wetterhörnern durch über Rosenlaui, Große Scheidegg nach Grindelwald durchzieht und beim Roten Brett an der Jungfrau wieder erscheint, führt an mehreren Orten kohlige Bändchen von unbedeutender Mächtigkeit. Ich stelle sie der Vollständigkeit halber aus der Literatur zusammen, ohne die Vorkommnisse aus eigener Anschauung zu kennen.

I. Vom *Burgalpli* (1600 m; Ecke Urbachtal-Geißholzlauenen, südlich ob dem Kirchet bei Meiringen) meldet *Baltzer* (Mech. Kontakt, Beiträge XX) ein „dünnes Band unreiner Kohle“ nahe der obern Grenze eines Sandstein- und Tonschieferkomplexes mitten im Malmkalk, den er wegen seiner Ähnlichkeit mit dem grauen Eozänsandstein der Gadmerflüh und besonders wegen der kohligen Einlagerung für dessen südwestliche Fortsetzung hält. Es handelt sich um autochthones Eozän, das in Schlingen der Juraformation der Engelhörner ähnlich wie am Titlis und an der Windgälle mit eingefaltet ist. Das Kohlenbändchen ist auf der Urbachseite „in der *Schoß*“ (in der *Rurene*) beim *Schallibach* (Südabsturz der Burg) aufgeschlossen und liegt an der obern Grenze des Sandsteins (an den Gadmerflühen unter diesem). Auf der Rosenlauiseite kommt es an der *Kirchenfluh* in der *Geißholzlauenen* wieder zum Vorschein. Die kohlige Substanz beim Schallibach enthält nach *Baltzer*

C: 12,42; H: 0,34; O + N + S: 12,01; Asche: 75,22 %.

Für diejenige an der Kirchenfluh gibt derselbe Autor 15,87 % C an.

II. Im Profil des „*Felsstockes*“ am Ende des *Rosenlauigletschers* fand *C. Mösch* (Beiträge XXIV, pag. 3) „kohlig abfärbenden, grummeligen Kalkstein mit 1—4 cm dicken Zwischenlagen von einer sandigen „Kohle wie auf den Gadmerflühen und am *Wetterhorn* „über der *Scheidegg*“. Nach der Beschreibung von *J. Boussac* (Etudes stratigr. sur le nummulitique alpin) ist es die gleiche Stelle (südlich vom Zusammenfluß der beiden Gletscherbacharme bei der Naturbrücke), an der auch ich einst (8. IX. 1907) ein Stück gefältelter Kohle fand, im Schutt einer unzugänglichen, schwarzschiefrigen Wand am Nordrand des Felskopfes Punkt 1792 („Couche marno-gréseuse noirâtre, tachant les „doigts, correspondant à la conche à Cérithes“, 0—1 m Dicke, an der Basis von 0—0,5 m „Sidérolithique“, *Boussac*).

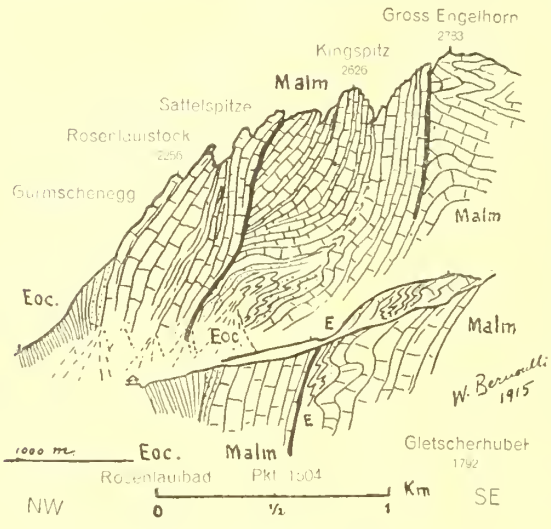


Fig. 32, nach W. Bernoulli.

Vor einigen Jahren (1915) ist Herr Dr. *W. Bernoulli*, Basel, mit Herrn Lehrer *Fr. Müller* aus Meiringen auch dem Eozän an den schwer zugänglichen Hängen von Kingspitz (Punkt 2626 der Siegfriedkarte) und Groß Engelhorn (2783), also auf der Ostseite des Rosenlauigletscherendes nachgeklettert. Ich verdanke seiner Freundlichkeit das beigegebene Profil Fig. 32 und dazu Herrn Prof. Dr. *C. Schmidt*, Basel, die folgende, nach *Bernoullis* Bericht verfaßte, noch unveröffentlichte Beschreibung:

„In der Gegend von Rosenlauibad finden wir das Eozän einerseits an der Großen Scheidegg am Nordfuß der Wellhorngruppe, anderseits durchsetzt ein schmaler Zug von Eozän auf zirka 8 km Länge das Kalkmassiv in der Richtung SW—NO. Wir erhalten so die südliche Masse des autochthonen Hochgebirgskalkes von Wellhorn, Gstellihorn, Engelhorn, und ferner die nördliche schmälere Masse von überschobenem Hochgebirgskalk, Lesistöcke (2165), Rosenlanistock (2256) und Simelistock bildend...

„Nur aus dem inneren Zug des Eozän inkl. Malm sind Kohlen- und Cerithienschichten sowie Bohnerzbildungen bekannt geworden.... Im *Gletscherhubel* nördlich Punkt 1792, und im *Couloir gegen Kingspitz* (Punkt 2626) sind gute Profile durch das Eozän aufgeschlossen. Wie Profil Fig. 32 zeigt, ist das Eozän zwischen dem Malm des Kingspitz und demjenigen des Groß Engelhorns in Form einer verkehrten Synklinale eingeklemmt, und zwar liegt auf dem Malm des„ Gletscherhubel“ (zirka 1750 m) eisenschüssiger Sandstein, bis 100 m mächtig, darüber folgt Nummulitenkalk (4 m), dann Kohlenschiefer (3—5 m) bei zirka 1855 m, dann Kalksandstein (40 m) und als oberste Lage des Eozäns, den Kalk der Kingspitzmasse untertenfend, erscheint Glaukonitsandstein, 2—3 m mächtig.“

III. Auf Dufourblatt XIII (1887) ist um die Burg herum ein durchgehendes Bändchen „Ek“-„Braunkohle an der untern Eozängrenze“ verzeichnet, das der Baltzerschen Detailskizze (Mech. Kontakt, Atlas Taf. XI, pag. 21) entspricht; es setzt am Rosenlauigletscher aus, ist aber an der *großen Scheidegg* im Fuß des *Wetterhornes* über Taveyannaz-Sandstein unter der großen Malmkalkwand wieder angegeben. *Baltzer* gibt auch von dieser Stelle ein Kärtchen mit Querprofil. (Mech. Kontakt, Atlas Taf. V, pag. 8). Danach muß die „kohlige Substanz“ direkt über dem Paßgrat der Großen Scheidegg (Oxfordschiefer des Doggers, Paßhöhe 1961, Schlafhubel 2038 m), als schmales Doppelband bei 2153 m im untersten Teil der Malmwand selbst, also von Malmkalk über- und unterlagert als schwarzer Strich durchziehen. Diese Situation stimmt genau mit dem Profil von *Bernoulli* vom rechten Rosenlauifelshang, während im kleineren Maßstab des Dufourblattes XIII das Kohlenbändchen nördlich direkt an das Eozän des Paßsattels ob den Doggerschiefern anlehnt und nur südlich die Jurakalkwand des Wetterhorns berührt. Baltzer rechnet die kohlige Substanz zum Parisian II; das Anstehende selbst ist nach seiner Beschreibung kaum zugänglich: „Am Wetterhorn ob der Großen Scheidegg „kommt in Schichtspalten des Oberjura eine schwarze, erdige, kohlige, abfärbende, blättrige Substanz „vor (vulgo „Rinderstutzdreck“ genannt). Sie wird von den Zimmerleuten zum „Schnüren“

„benutzt*) und enthält einzelne glänzende, schwarze Partikel, die mit der Kohle der Gadmenfluh „übereinstimmen.

„Die bei 105° getrocknete Substanz enthält:

C (gesamter)	25,28
H	0,54
Asche	61,84

„Die lufttrockene Substanz enthält:

Hygroskopisches Wasser	2,00
CO_2	13,42

„Die sich roth brennende Asche enthält Kalk, Thonerde, Kieselsäure, Eisenoxyd, Magnesia, „Alkalien, merkliche Mengen von Salzsäure und Schwefelsäure .... Umgerechnet .... ergibt sich als „Zusammensetzung der kohligen Substanz am Wetterhorn:

C	21,58
H	0,54
O + N + S (a. d. Differenz) . . .	2,37
Ca CO_3	31,10
Al_2O_3, SiO_2, Fe_2O_3, geringe Mengen MgO, Alkalien, HCl u. H_2SO_4	44,41

„Hiernach ist diese Substanz wohl das verwitterte Ausgehende kleiner Kohlenflötzchen, welche „durch Infiltrationen stark imprägniert sind."

IV. Am Westabfall der Jungfrau zieht die in den autochthonen Kalkkeil eingefaltete Eozänmulde mit Kohle am Roten Brett unter dem Silberhorn durch. Schon *Arnold Escher v. d. Linth* verglich ihren „graulichen, feinkörnigen, oft kalkigen, oft quarzigen Sandstein und Sandstein-„schiefer mit eisenschüssig bräunlich und grünlich verwitternder Oberfläche" (Exkursion mit *Studer* vom August 1836, Neue Denkschr., 1839) „denjenigen der höchsten Titliskette", sowie an den Diablerets, insbesondere da an allen diesen Orten „die tiefsten Schichten dieses Sandsteins kohlen-„haltig sind." Auch *Baltzer* hält den Sandstein des Rothbretts für Eozän (Barton), „er entspricht „der eozänen Zone, die ich an den Engelhörnern, sowie am Fuß des Well- und Wetterhornes gefunden „habe, und kommt ebenfalls in Verbindung mit Kohlen vor" (Mech. Kontakt, 1880, pag. 78). Der Vergleich mit den eozänen Kohlen der Diablerets trifft jedoch insofern nicht zu, als jene tektonisch nicht dem autochthonen Faltungskomplex, sondern einer überschobenen Decke angehören; die Eozänzone der Gadmenflüh-Engelhörner-Große Scheidegg-Jungfrau wird weiter westlich von Deckensystemen überlagert und zugedeckt (*Buxtorf* und *Truniger*, Über die Geologie der Doldenhorn-Fisistockgruppe und den Gebirgsbau am Westende des Aarmassivs, in Verhandl. d. naturf. Ges. Basel, 1909, Bd. XX, Heft 2, pag. 168; vergl. hierzu auch *C. Schmidt*, Eclogae geol. Helv., vol. IX, pag. 534 und Taf. 13).

Literatur.

1839 *Escher v. d. Linth, A.*, Erläuterungen der Ansichten einiger Kontaktverhältnisse zwischen kristallinischen Feldspatgesteinen und Kalk im Berner Oberland (Exkursion mit Studer vom August 1836). Mit 2 Tafeln. Neue Denkschriften d. Schweiz. naturf. Ges., Bd. III, pag. 4.

1878 *Baltzer, A.*, Geolog. Skizze des Wetterhorns im Berner Oberland. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., XXX. Bd., pag. 273 und 283, und Taf. XIII, 4.

1879 *Baltzer, A.*, Geolog. Skizze des vorderen Wetterhorns im Berner Oberland. Verhandl. d. Schweiz. naturf. Ges. in Bern, 61. Jahresversammlung, 1878, pag. 68/69, Sektionsprotokolle.

1880 *Baltzer, A.*, Der mech. Kontakt von Gneiß und Kalk im Berneroberland. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XX pag. 62/63, und Taf. V, Fig. 8 (Wetterhornabsturz); pag. 65 und 78 und Taf. III, Fig. 4 und 7 (Jungfrau) und pag. 169, 171, 173 und Atlas Taf. XI, Fig. 15 und 21, und Karte 1:50000 (Burg-Engelhörner).

1893 *v. Fellenberg, E.*, Das Hochgebirge zwischen der Rhone, dem Gastern- und dem Lauterbrunnental. Beiträge z. geol. Karte d. Schweiz, XXI, pag. 133 (Roth Brett a/d. Jungfrau, Zitat aus Escher 1839, s. oben).

1894 *Mösch, C.*, Kalk- und Schiefergebirge zwischen Reuß- und Kiental. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XXIV, 3, pag. 133 und 191/192 (Eozän Rosenlaui); gekürztes Zitat auch in:

1908 *Heim, Arnold*, Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen. Abhandl. d. Schweiz. pal. Ges., XXXV, pag. 23/24 (Zitat aus Mösch, s. oben).

1912 *Boussac, J.*, Etudes stratigraphiques sur le nummulitique alpin. Mém. de la carte géol. détaillée de la France (Ministère des travaux publics), Paris, pag. 316/317 und Fig. 106 (Rosenlaui).

*) Anmerkung: Ähnlich dem „Rötidreek" vom Röti- oder Seehorn im Diemtigtal - Mytiluskohle — s. Abschnitt Diemtigbergli-Seehorn.

Boltigen.

Dufourblatt XII; Siegfriedblätter: { 366 (Boltigen) 1:50 000; 364 Schwarzsee, 365 Jaun } 1:25 000

Besuche: 6./11. und 14./15. VIII. 1900, 1./2. VIII. 1907, 19. X. 1915 und 18. II. 1917.

Lage.

Von *Boltigen* im Simmental gelangt man über *Reidenbach* und das kleine Dörfchen *Schwarzenmatt* in einer guten halben Stunde zum Eingang der *Klusalp* (Fig. 33, Kartenskizze und Fig. 34, Boltigen). Zwei klotzige Felswälle senken sich beidseitig zu dem Bache herab, dessen Hauptarm von

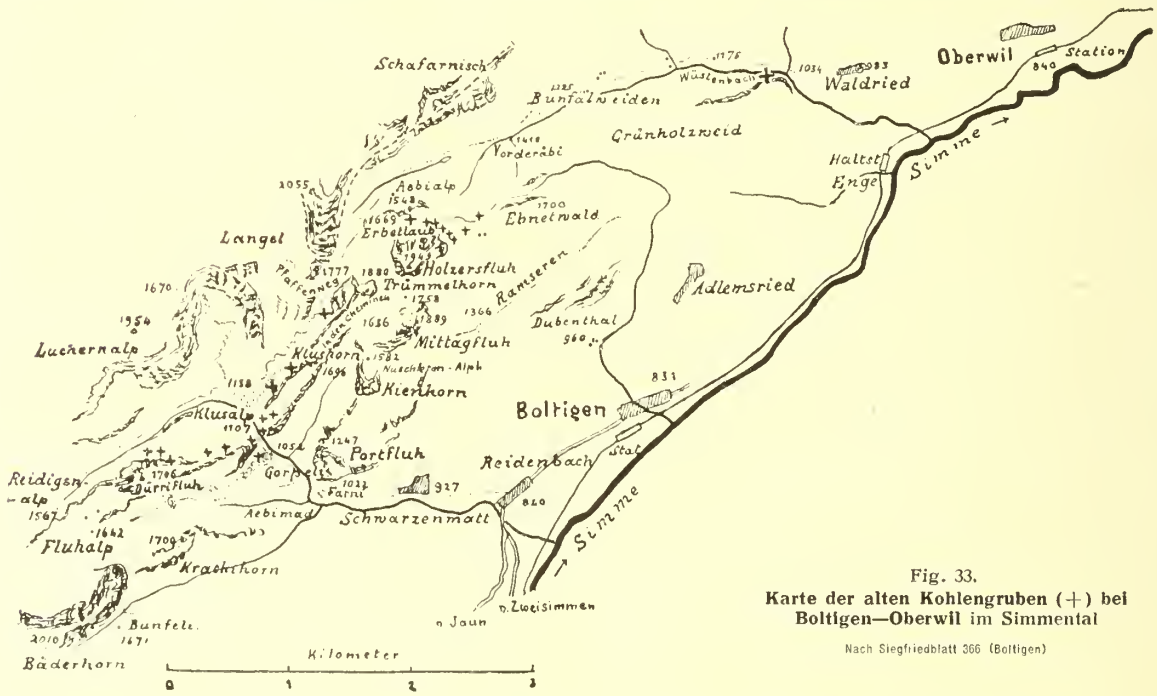


Fig. 33.
Karte der alten Kohlengruben (+) bei Boltigen—Oberwil im Simmental

Nach Siegfriedblatt 366 (Boltigen)

der Reidigenalp her die Klus durchströmt und bei Reidenbach zur Simme stößt. In der vordern Reihe stehen linker Hand Bäderhorn (2010 m) und Krachihorn (1700 m), rechts Portfluh-Kienhorn-Mittagfluh (1889 m)-Holzersfluh (1949 m), dahinter Dürrifluh (1706 m) südwestlich, Klushorn (1696 m) und Chemisteine (1975 m) nordöstlich von dem „*Enge*“ (1084 m) geheißenen schluchtartigen Portal zur Klusalp, wo kaum Bach und Sträßchen Raum haben. Aus dem Boden der Klusalp selbst (1101—1138 m) führt ein Paßübergang gradaus zu den Seelein von Walop (Walalp) im Norden, südwestwärts dem Reidigbach entlang nach der Reidigenalp (1567 m) und rechts hinauf nach Nordosten über die Trümmlengabel (1805 m) zur Äbialp (1548 m), die sich gegen Oberwil entwässert. Ein prächtiger Zirkus von Kalkbergen schließt die Klusalp ein (Fig. 35, Rundpanorama). Hier bestand vor Jahrzehnten ein für jene Zeiten lebhafter Kleinbergbau auf Kohlen, von dem heute allerdings nur noch öde Schutthalden und schwer auffindbare verfallene Stollenmundlöcher zeugen, und an den vorn an der Heerstraße zu Reidenbach das Wirtshaus „zum Bergmann“ mit seinem hölzernen Knappen über der Tür bedeutsam erinnert. (Fig. 45, Photogr.) Ausgebeutet wurde in der „Enge“ dicht am Eingang der Klus an mehreren Stellen, ferner im „Zug“ und im „Winterritz“ auf der „Schattseite“ (rechte Talseite, gegen Reidigen), und gegenüber auf der „Sonnseite“ im „Schwarzen Ritz“, ob der Wandfluh und unter den „Chemisteinen“, und endlich jenseits gegen Äbialp auf

Erbetlaub am Fuße der Holzersfluh. Im Ganzen sind noch Reste von 23 oder 24 verschiedenen Stollen mehr oder weniger gut erkennbar. Alle liegen in der SW—NE-Streichrichtung der gleichen Schichtzone.

Profile.

1. In der Enge (Fig. 46). Am untern Eingang zur Klus, zu oberst auf „Gorpeli", zwischen dem Klusbachufer und dem Sträßchen, finden sich Überreste eines Kohlenlagerplatzes. Ein Stollen war von hier teilweise unter dem Bach hindurch in den Fuß der Dürrifluh 180 m weit hineingetrieben. Man traf auf Kohlen, fand aber zu wenig; immerhin soll die Kohle auf eine kurze Strecke 45 cm dick gewesen sein, sodaß einmal ein zwei Zentner schweres Stück ausgestellt werden konnte (Weibel *Stocker*). Ums Jahr 1885 wurde hier noch ausgebeutet. Ein großer Bergsturz vom Gipfel der Dürrifluh verschüttete Ostern 1893 den Eingang des längst aufgelassenen Stollens, mit dem man offenbar die Kohlenschichten der andern Stollen in der Enge zu erreichen beabsichtigt hatte. Die Kalkbänke am linken Bachufer streichen hier genau SW — NE und fallen mit 60° nach Südosten ein.

Fig. 34. **Boltigen** 831 m. Aufn. vom r. Simmeufer nach NW von Dr. Leo Wehrli, Zürich, 7. VIII. 1900.

Die verschüttete Stollenmundgegend ließ kaum mehr genau den Eingang des Stollens vermuten. In meiner Photographie (Fig. 46) vom 19. Oktober 1915 liegt er unter dem Weg, links neben dem Tannenstamm. Dies konnte zu Anfang des Jahres 1917 festgestellt werden, als die Berna-Milchgesellschaft in Thun den Stollen in 1055 m Meerhöhe versuchsweise wieder eröffnen ließ (Siegfriedblatt 365, Jaun, gibt die Stelle richtig wieder). Da zeigte sich, daß der Stollen unglaublich mühselig muß erstellt worden sein. Stets der cañonartig ausgehöhlten glatten Malmkalkwand der Schlucht als linkem Stoß krummlinig folgend, steckte der Stollen im grobblockigen Schluchtschutt mit reichlichem Wasserzudrang und gabelte sich nach 180 m „krüppeliger" Erstreckung und etwa 25 m Steigung in zwei streichende Strecken, ungefähr unter dem oberen Kluseingang: der rechte Galeriearm ging, ebenfalls bogig, etwa 10 m weit nach Osten. Dort fand man noch alte Werkzeuge stehen, wie übrigens im ganzen Stollen noch Holzplatten lagen, die wohl die Stelle der Schienen versahen für die Kohlenhunde (Rollwagen). Der linke Arm mußte schließlich doch im festen Fels vorgetrieben werden. Mit Schwarzpulver erhielt man in dem zähen Kalkstein per Sprengschuß manchmal „grad nur einen Hut voll Steine", erzählte mir Herr *Karl Stocker,* Wirt im Hotel Simmental in Boltigen, dessen Vater *Emanuel Stocker* mit *David Karlen* zusammen vom Jahre 1843 an einen Teil der Klusgruben betrieb (s. unten, historischer Abschnitt) und dem hiefür mit diesem zusammen im Jahre 1857 als „civi bene merito patria" am „Certamen Artium in Helvetia institutum Bernense" eine bronzene Medaille verliehen worden war. (Wird im Hotel Simmental in Ehren aufbewahrt.)

Die Kohle wurde in den Streichstrecken erreicht: im Hangenden stets der feste, massige Malmkalk, von den Arbeitern „Dachfluh" genannt, im Liegenden die „Strahm", eine zirka 5—20 cm mächtige Schicht gelben bis roten Lehmes über braunen Mergeln, die ausgeschrämt wird, worauf man die Kohle mit dem Pickel der Dachfluh entlang abtreibt. Die Kohle hat im linken Streichstollen eine Mächtigkeit von 40—60 cm und ist von spiegelglänzenden Rutschflächen namentlich gegen das Dach hin durchsetzt; sie wurde in kurzen Aufhauen und Tiefenschlitzen ausgeholt, und aus dem Luftzug zu schließen, hatte die Galerie mit den Gesenken der nördlichen Gruben tatsächlich Verbindung gefunden. Streichrichtung N 40° E bei 45° Südfallen. Im rechten (östlichen)

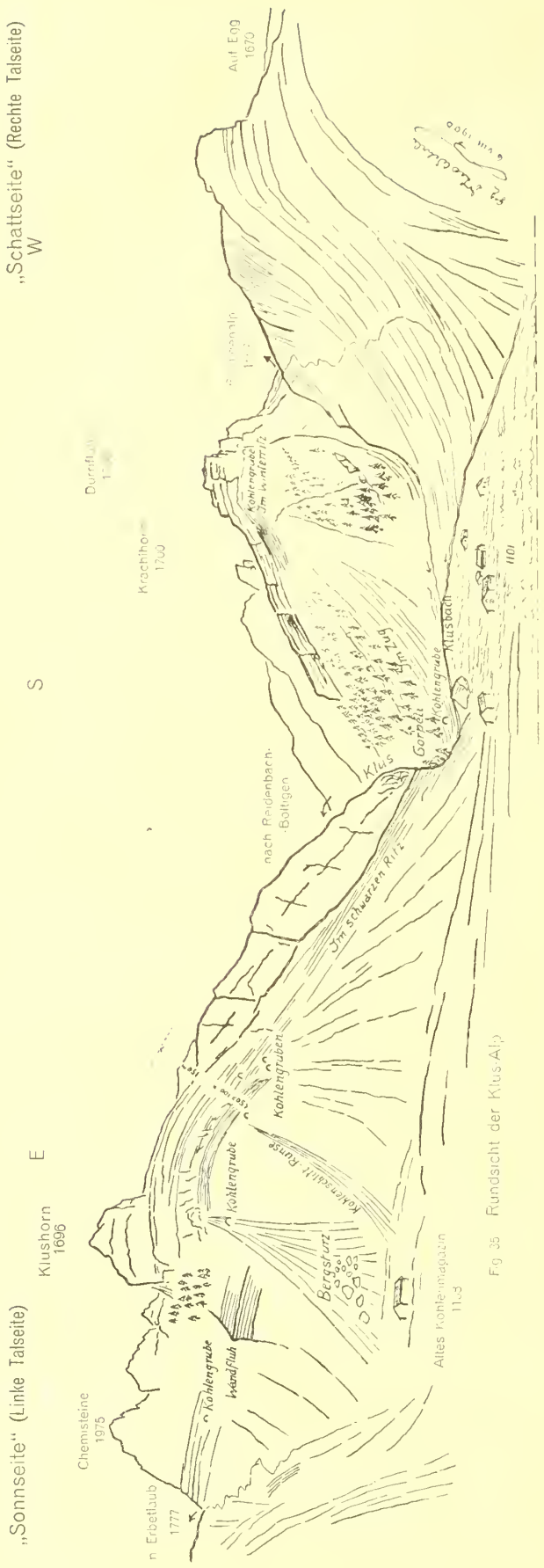


Fig. 36 Rundsicht der Klus-Alp

Streichstollen maß ich am 18. II. 1917 nur 5—20 cm Kohle in einzelnen Linsen, und die Strahm liegt dort im Hangenden, zwischen der Kohle und dem massigen Kalk. Streichrichtung N 80° W bei steilerem Südfallen (75°).

Über den weitern Verlauf der Arbeiten verdanke ich dem leitenden Ingenieur Herrn *R. Meyer* in Thun folgenden Bericht (briefl. Mitteilung 25. VIII. 1918). Die beiden Streichstrecken, in welche sich der wiedereröffnete Klusstollen gabelt, wurden weitergeführt, der eine „in der Flöz-„richtung nach „Schwarzenriz", der andere „in der Direktion Winterriz. Im Winterriz „ferner Abteufung eines unterirdischen Schachtes „(Ausgangspunkt: alter Winterrizstollen). Im „Schwarzenrizstollen ferner Vortrieb mehrerer „Querschläge. Meerhöhe zirka 1050 m. Ober-„irdisch: Im Winterriz und Schwarzenriz „Öffnung mehrerer alter Stollen. Ergebnisse „aus Vorstehendem: überall negativ. Flöz-„mächtigkeit nirgends über 30 cm, meist „aber nur 5—10 cm. Die Flöze scheinen „gegen die Tiefe abzunehmen."

Im September 1917 gab die „Berna" die Versuche wieder auf. Die Firma *Gustav Weinmann* in Zürich ließ hierauf neuerdings im Klusstollen arbeiten (1918), ohne daß das Kohlenflötz über 6 cm Dicke angewachsen wäre.

Gegen die Klusalp zu verengert sich die Passage sehr bald zu einem schmalen Felsschlitz.

Am obern Ausgang der Enge, gleich ob der obern Brücke, ist zur Linken, also am rechten Klusbachufer über einer künstlichen Schuttrampe folgendes Profil aufgeschlossen (Fig. 37):

0. (Malmkalk hier nicht anstehend; nur Blöcke) . . . . . .
1. Braungrauer spätiger Kalk in dünnen Bänken; darunter . . . . . .
2. Zugedrückter Schlitz mit zerstörtem Sperrwerk; unten, im Niveau der Rampe altes ungangbares Stollenmundloch . . . . . 0,5 m
3. Braune spätige, bituminös riechende Kalke in dünnen Bänken, mit Rhynchonellen . . . . . 8 m
4. Braune, papierdünn-blättrige Tonschiefer . . . . . 3 m
5. Braune Kalkbänke mit rostfleckiger Anwitterung, etwas klotzig querklüftig 6 m
6. Schutt mit reichlichen Bivalven- und Terebratelnresten . . . . . 15 m

Der ganze Komplex stellt die Mytilusschichten des Doggers dar. Die Versteinerungen von Nr. 6 zeigen wohlerhaltene weiße Schalenteile und hie und da zwischen diesen und dem Steinkern 1 mm dicke Kohlenschichtchen. Sie stammen wahrscheinlich aus dem ehemaligen Stollen. Die Kohle selbst ist nicht mehr anstehend zu treffen; dagegen findet man im Schutt gelegentlich noch Stücke. Der Stollen soll der ergiebigste von allen und 18 Jahre im Betrieb gewesen sein, bis ein Einsturz einen Arbeiter begrub, worauf man einstellte.

Streichen SW—NE, bei 60° Fallen nach SE.

Fig. 36. **Klus Boltigen,** Aufnahme aus der Mitte der Enge, Klus-aufwärts phot. Dr. Leo Wehrli, 2. VIII. 1907

Gegenüber am linken Bachufer (Fig. 38) liegen unter der vertikalen, teilweise überhängenden Wand des massigen blaugrauen Malmkalkes:

1. wellig-schiefrige Kalke mit gelblicher Anwitterung . . . . . 3 m
2. brecciöser Kalk, durch Calcitadern wieder zusammengeflickt . . . . . 5 m
3. Schutt — bis zum Bach — verdeckt die Schichten des am rechten Ufer beobachteten Profiles, und vielleicht auch einen Stollen.

Streichen SW—NE, Fallen 35—40° SE.

Ob die mit 1 und 2 bezeichneten Schichten, als Basis des Malmkalkes, stratigraphisch noch diesem, oder dem obersten Dogger beizuzählen sind, bleibt hier unentschieden.

2. Im Zug und im Winterritz (Schattseite). Von der Enge ziehen sich die braunen dünnbankigen Mytilusschichten „im Zug“ mit 75° SE-Fallen westlich schräg aufwärts. Von fünf verschütteten Kohlengruben findet man nur noch einzelne Spuren.

Ein alter Kohlenschlittweg ist stellenweise im Waldhang links hinauf noch erkennbar. Er zieht steiler (23°!) als der im Siegfriedblatt 364 (Schwarzsee) von Punkt 1084 südlich ansteigende Fußweg über diesem zur Kalkwand. An zwei Stellen — in zirka 1160 und 1350 m Höhe — verraten mit 1—2 m hohen Tannen bewachsene Haldenterrassen den Eingang zu einstigen Galerien, mit verfallenem Gemäuer und Einsturztrichtern darüber. Im Schutt finden sich noch Kohlenstücke und die gleichen braunen Muschelmergel mit weiß auswitternden Schalentrümmern, wie unten in der Enge. Streichrichtung wiederum N 40° E, Fallen 58° S. Weitere 15 m höher deutet eine dritte Schuttkanzel auf einen weiteren Stolleneingang.

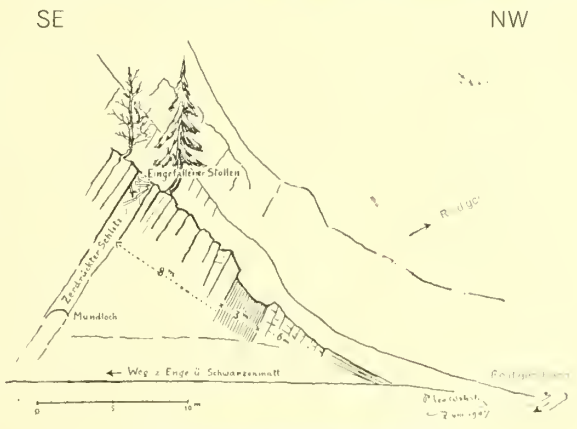


Fig. 37. **Klus-Ausgang,** rechtes Ufer.

Bald überragen sie die 80 m mächtigen, massigen, hellgrauen Malmkalke der Dürrifluh. Unter den Hörnleni, einer possierlich geformten östlichen Vorgipfelgruppe derselben, liegen im „Winterritz“ zirka 1450 m hoch zwei weitere verschüttete Gruben, wiederum in den braunen Doggerbänken, welche hier mit einer Mächtigkeit von 50 m aufgeschlossen sind und in denen dunkle weiche Mergel mit gelblich angewitterten Kalkbänken dezimeterweise, bis alle ½ m abwechseln (Fig. 39). Die Kohle selbst tritt nicht mehr zu Tage. Die beiden Gruben liegen horizontal zirka 100 m von einander entfernt, die obere westliche 50 m höher, als die untere östliche. Die obere ist schwer zugänglich. Das Mundloch des untern Stollens ist (14. VIII. 1900) noch ½ m groß, ungangbar, und man sieht 3 m weit hinab, der Stollen fällt parallel zur Schicht nach Südosten in den Berg hinein. 10 m höher folgen die braunen, grobbankigen Übergangsschichten vom Dogger zum Malm, 80 m mächtig, dann die vertikale 50 m hohe grauweiße Malmfluh der Hörnleni. Unter dem Dogger zieht sich ein 100 m langer beraster Schuttabhang zum Reidigenbach

hinunter, an dessen rechtem (südlichen) Ufer schon rote Kreidemergel mit Südfallen herausstechen. Diese streichen nach Osten über die Klusalp hinüber und ziehen unter den Doggerbänken der Wandfluh (s. unten) durch zum Trümmelgrat hinauf. Sie trennen unsere Doppelschuppe mit der Kohlenzone, d. i. die Gastlosenkette, von der nördlichen sogenannten Stockhornkette.

3. Im Schwarzen Ritz, ob der Wandfluh und unter den Chemisteinen (Sonnseite, Fig. 40).

Symmetrisch zur Schattseite lassen sich die Mytilusschichten ostwärts der Klus verfolgen. Im Schwarzen Ritz liegen darin vier verfallene Gruben. Eine fünfte befand sich ob der Wandfluh und wurde am 1. II. 1843 durch einen nächtlichen Bergsturz aus der weiß angewitterten Malmwand des Klushorns verschüttet, dessen Trümmerstrom an den gelben Wandfluhfelsen vorbeibrandete und bis auf die Klusalp hinabreicht (zur Zeit von B. Studers Klusprofil 1834 noch nicht vorhanden). Höher östlich lag eine sechste Kohlengrube ob der Geißhütte unter den Chemisteinen (Fig. 41 und 42).

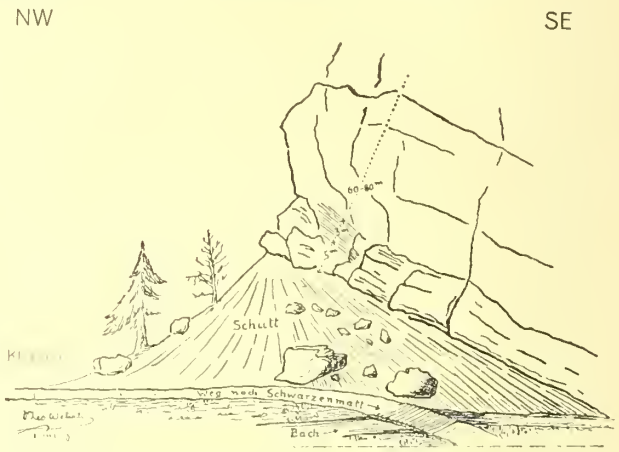


Fig. 38. **Klus-Ausgang, linkes Ufer.**

Vom Klushorn über die Wandfluh herab bis zum Paßweg nach Erbetlaub ist folgendes Profil erschlossen:

1.	Weiße klotzige Malmkalkwand . . . . . bis	150 m
2.	Grobe braune Bänke (Übergang vom Malm zum Dogger)	100 m
3.	Dünne bis schiefrige Bänke mit Kohlenlagern (Mytilusschichten des Doggers) . . .	50 m
4.	Verschüttet, zirka	50 m
5.	Graugelb anwitternde Kalkbänke mit faustgroßen, linsenförmigen, schwarzen Jaspisknollen . . . . . 30 m	Wandfluh
6.	Graue Kalke in dicken Bänken . . . . . 10 m	Wandfluh
7.	Faserig-knollige, grauschwarze Kalke in 5—10 cm dicken Bänklein, dicht, beim Anschlagen bituminös riechend, mit gelbmehliger Anwitterung . . . . . 30 m	Wandfluh
8.	Granblauer, zuckerkörniger Kalk, hellgelb angewittert . . . . 10 m	Wandfluh
9.	Verschüttet, zirka	50 m
10.	Rote Kreidemergel (s. oben), mindestens	50 m

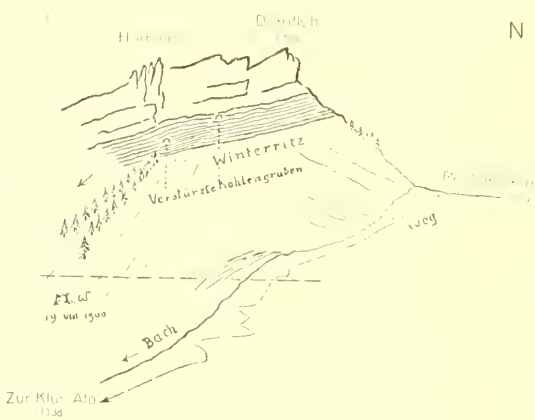


Fig. 39.

Der ganze Komplex fällt mit 15—35° nach Südosten in den Berg hinein. Nur die liegenden Kreidemergel stehen nahezu senkrecht; sie umkleiden den Südschenkel des Langel-Schafarnischgewölbes der Stockhornkette.

4. *Erbetlaub* (Fig. 43). Von der Klusalp gelangt man über die Trümmlengabel, 1805 m, oder von Boltigen direkt über die Grünholzweid auf den flachen Weidensattel am Westfuß der Holzersfluh. Bei 1620 m liegen die zwei auf der Siegfriedkarte nicht verzeichneten Ebnethütten. Von hier aus übersieht man aufwärts gegen Westen die Lage von sechs ehemaligen Kohlengruben ob dem „Tanzboden", in welchen wiederum die vom Schwarzen Ritz unter den Chemisteinen und der Holzersfluh durchstreichenden Kohlenlager der Mytilusschichten ausgebeutet worden waren. Alle sechs sind derart verfallen, daß man kaum noch die Stellen erkennt, wo die Mundlöcher waren. Die fünf obern liegen, je kaum 20 m von einander entfernt beisammen; etwa 50 m tiefer befindet sich ein sechster Stollen, dessen verschütteter Eingang sich durch einen 50 m langen Nord-Süd verlaufenden Graben verrät (15. VIII. 1900). Noch 30 m tiefer, westlich gegen die Äbialp, war eine siebente Grube, die frühere Hauptgrube von Erbetlaub, mit wenigen Mauerspuren einer Hütte.

Das stratigraphische Profil von der Holzersfluh bis gegen die Äbialp hinunter gleicht demjenigen jenseits der Trümmlengabel vom Klushorn zur Klusalp, nämlich (Fig. 44):

1.	Heller, massiger Malmkalk	zirka	100 m
2.	Braunschwarze, grobe Kalkbänke (unterer Malm, oberster Dogger) .		80 m
3.	Braune, bituminöse Mergelschiefer . . . 1—2 m		
	Braune, feinkörnig-spätige Kalke . . . 8 m		
	Braungelbe, verworren gelagerte Mergel mit Muscheln, auf den gelben Anwitterungsflächen kleine, 2 mm lange Rauchquarze . . . . . 10 m	Mytilusschichten des Dogger, mit den (4) Kohlenflötzen	50 m
	Schutt . . . . . zirka 30 m		
4.	Verschüttet		? m
5.	Gelbe Bänke (Trias?)		10 m
6.	Schutt		—

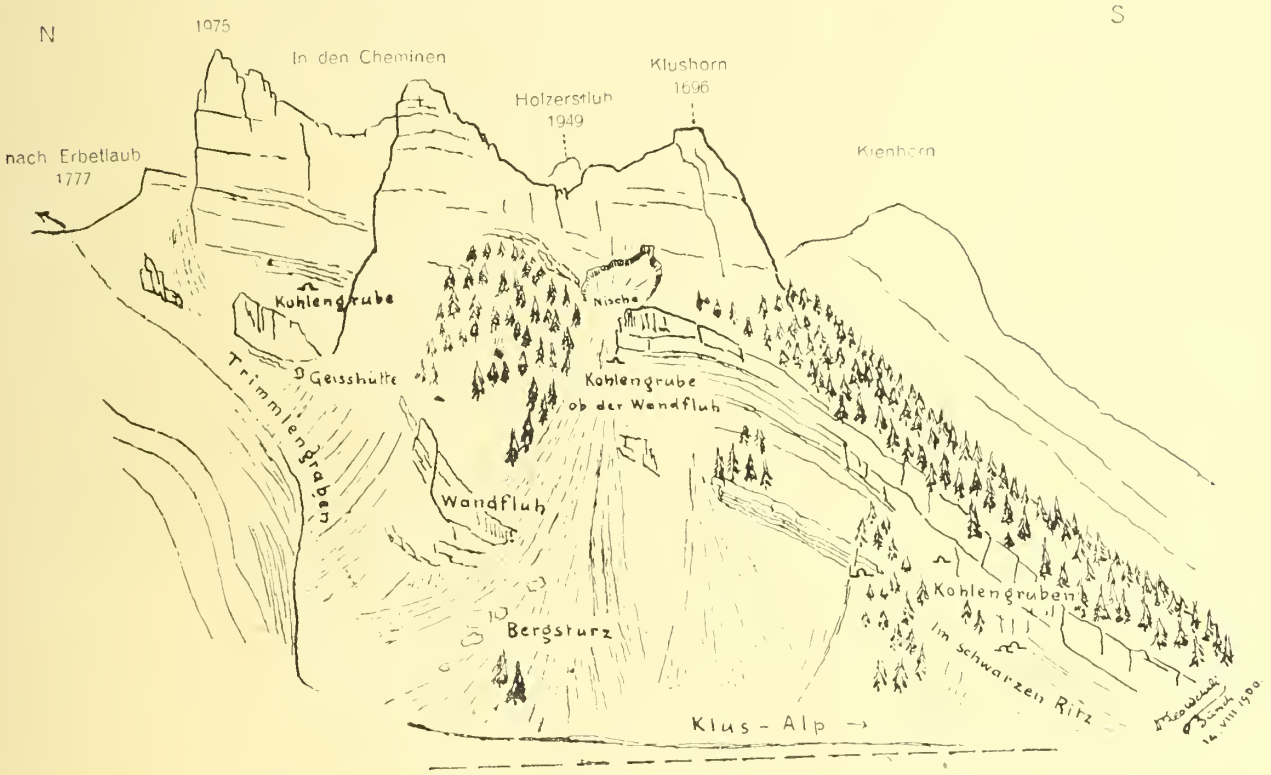


Fig. 40. **Nordost-Flanke der Klus-Alp**, gez. vom Weg nach Reidigen ca. 1400 m üb. Meer.

Die Streichrichtung weicht mit N 83° W lokal etwas ab von der allgemeinen; Fallen 30° S.

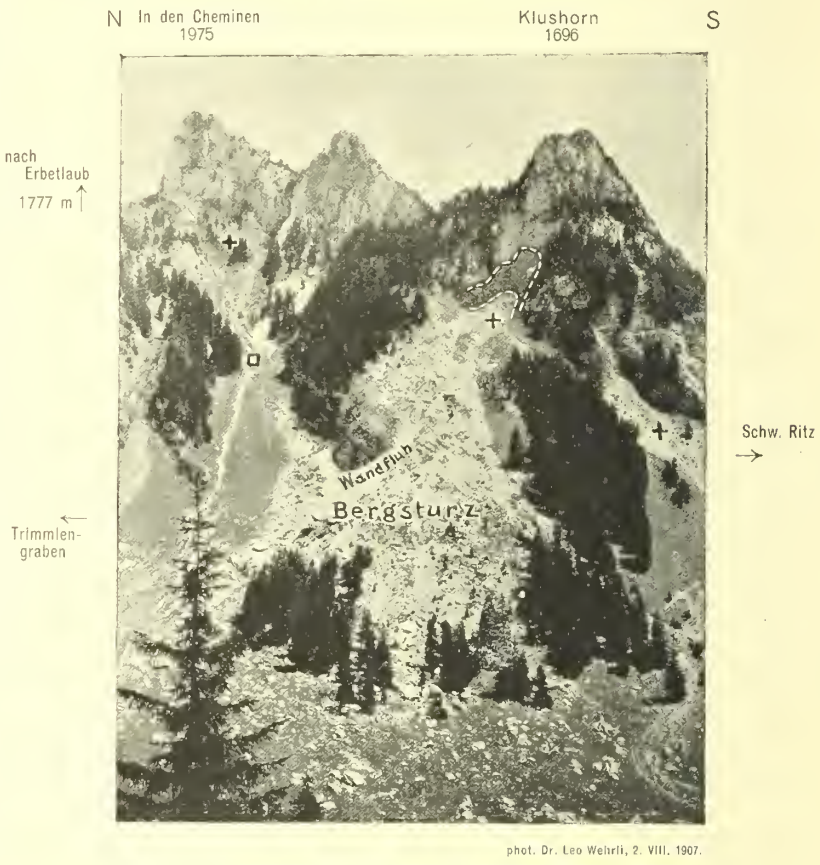
Nördlich, dicht unter dem Rasensattel, an dessen Südhang die Ebnethütten stehen, trifft man Spuren einer achten Kohlengrube mit ziemlich großer, gegen Bunfall hinunterfallender Halde, die aber längst verwachsen ist. Auch hier soll in den 40iger Jahren und um 1850 herum rege Ausbeute betrieben worden sein. Die Stelle des Stolleneinganges ist nur noch dürftig erkennbar und kein anstehendes Gestein mehr aufzufinden.

Erst jenseits, in den Schuttthalden des Schafarnisch, treten die schwarzen Feuersteinknollen wieder auf, die uns an der Wandfluh auffielen.

Eine (neunte) Kohlengrube endlich soll über dem Erbetlaubhüttli, also höher als alle genannten, bestanden haben am sog. „Kalberpfad", der von Erbetlaub nach Nüschleten hinüberführt (Mitteilung von Herrn *Ägerter*, junior, in Boltigen). Sie dürfte dem Kohlenvorkommnis entsprechen, das in der geologischen Karte 1 : 100 000, Blatt XII, westlich von Punkt 1949 mit K eingetragen ist.

Eine dieser Erbetlaubgruben am Fuß der Holzersfluh wurde im Jahre 1918 durch die Firma *G. Weinmann* in Zürich wieder eröffnet. Nach vertraulich erhaltenen Berichten scheint es die am meisten östlich gegen Ebnetwald gelegene alte Grube unseres Übersichtskärtchens zu sein, ca. 1650 m über Meer. Man habe einen neuen Querschlag 50 m unter der alten Sohle vorzutreiben begonnen und vorläufig zwei 60° Süd fallende Flötze von 30—40 cm Mächtigkeit und 10 m Abstand gefunden und neben der Sennhütte von *Ebnetalp* ein weiteres Flötz von 70 cm abgedeckt und vorläufig mit Tagbau angegriffen (Berichte *Jacob* und Ing. *Zschokke*. Neueres siehe am Kapitelschluß).

5. *Waldried bei Obervil.* Auch hier ist eine alte Doppelgrube am rechten Ufer des Wüstenbaches bei za. 1060 m Meerhöhe durch dieselbe Zürcher Unternehmung wieder entdeckt und neu aufgemacht worden. Drei Flötze von unregelmäßiger Mächtigkeit: 5—10 cm, nesterweise bis 80 cm, seien in 85° steil südwärts einfallenden mergeligen Kalken aufgefahren, teilweise bis auf 120 m Länge, und hätten in der ersten Hälfte des Jahres 1918 zirka 50 Wagen Kohlen à 10 t geliefert (*Jacob* und *Zschokke*).



phot. Dr. Leo Wehrli, 2. VIII. 1907.

Fig. 41. Klus Boltigen, vom Aufstieg zur Reidigenalp gesehen (r. Ufer des Reidigbaches, ca. 1300 m).

\+ Verschüttete Kohlengruben.
□ Geißhütte.
- - - Ausbruchnische des Bergsturzes an der Wandfluh, vom 1. II. 1843.

Stratigraphisch hat man es also bei allen genannten Ausbeutungsstellen von der Dürrifluh durch die Klus bis nach Erbetlaub unter der Holzersfluh stets mit den Mytilusschichten des Doggers zu tun, die im ganzen Gebiete gleichförmig ausgebildet sind (Bathonien, de Loriol). Es ist ein gelb- bis braunschwarz anwitternder, dünnbankiger Komplex von etwa 50 Meter Mächtigkeit, dessen Hangendes durch dickere braune Bänke allmählich in die groben fast schichtenlosen Malmkalkwände der Gipfelgestalten übergeht, während im Liegenden nach breiteren Schuttachseln markante, gelb anwitternde Kalknasen ins Tal abfallen (Wandfluh, Erbetlaub), die wahrscheinlich schon der Trias beizuzählen sind. Die Mytilusschichten selber bestehen aus Mergelschiefern und sandigen Kalkbändern in reichlicher Abwechslung. Horizontweise wimmelt es darin von Organismenresten, namentlich Muscheln, deren Schalen stellenweise mit weißer Farbe ordentlich erhalten sind und förmliche Breccien bilden. Doch hält es schwer, Arten sicher zu bestimmen. Nach *B. Studer* (Geologie der Schweiz, 1853, II. Bd., pag. 61) erinnern die Mollusken zum Teil an Süßwassergeschlechter, zum Teil aber sind sie entschieden marin. Pflanzenreste sind keine bekannt. Nach *V. Gilliéron* (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, XVIII, pag. 168) sind drei Gruppen von Fossilien zu unterscheiden, und durch alle hindurch findet sich *Mytilus:* 1. solche, die auch noch im hangenden schwarzen Kalkstein anzutreffen sind, nämlich *Ostrea pulligera* Goldf., *Mytilus striatus* Goldf., *Mytilus jurensis* Merian, *Rhynchonella aff. trilobata* Münster, *Hemicidaris alpina* Ag. — 2. *Polypen* der Gattungen *Thecosmilia, Epismilia, Stylosmilia, Cryptocoenia* (*compressa* Koby) und *Convexastrea* (*Bachmanni* Koby). — 3. *Bivalven*: mehrere Arten *Astarte,* sodann Formen, die an *Cyprinen, Lucinen, Corbula* und vielleicht *Cyrenen* denken lassen. Endlich undefinierbare Fucoidenreste. Die Kohlenschiefer wären demnach als marine, teilweise brackige Uferbildung zu bezeichnen; einzig die Cyrenen (wenn vorhanden), würden auf Süßwasserbeimischung deuten (*Gilliéron,* loc. cit.). Die

Meerconchylien „finden sich theils in der Kohle selbst, theils in den sie begleitenden bituminösen oder „stark mit Kohle gemengten Mergelschiefern. Niemals haben sich Spuren von Pflanzenüberresten ge„funden“ (*B. Studer*, Geologie der westlichen Schweizeralpen, 1834, pag. 276 u. ff., wo auch Petrefaktenliste, pag. 283 ff., vergl. auch *B. Studer*, Geologie der Schweiz, 1853, Bd. II, pag. 7, 61/62 u. 162).

Zwischen diesen Mytilusschichten verbergen sich 3—4 dünne Kohlenlager von 1 bis 2, maximal (aber selten) 4½ Dezimeter Dicke, welche Gegenstand des Abbaues waren.

Wie sie sich im Einzelnen einreihten, darüber gibt ein Detailprofil Auskunft, das Herr Schulinspektor *Zaugg* in Reidenbach anläßlich eines in der Sektion Wildhorn des S. A. C. gehaltenen Vortrages im „Alpenhorn“ vom Jahre 1875 veröffentlichte. Es folgt hier in gekürzter Form und ist von unten nach oben zu lesen; leider fehlt eine genaue Ortsangabe, doch dürfte es auf verschiedene Ausbeutungsstellen der Boltiger Kohlen zutreffen:

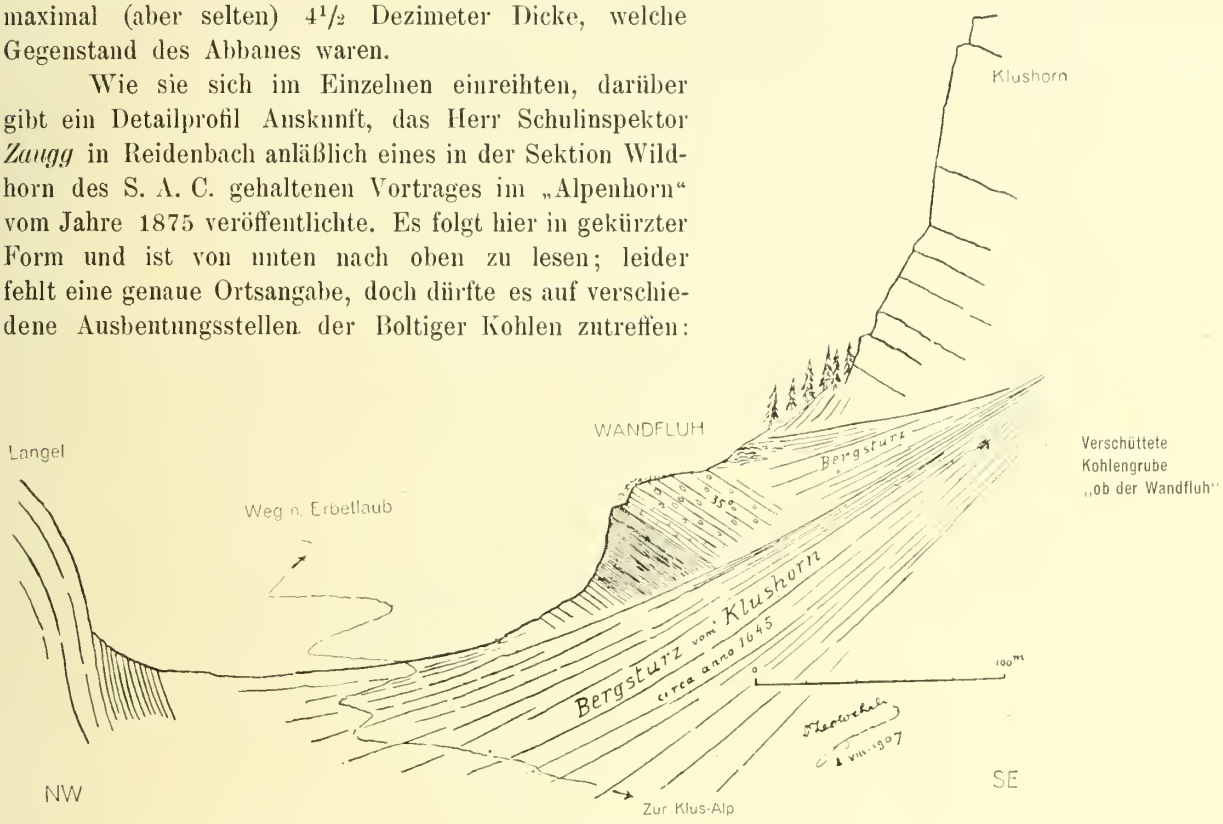


Fig. 42. **Wandfluh-Bergsturz.**

14. (Stellenweise): Viertes Kohlenflötz, „in ziemlichen Abständen“ erscheinend, nicht bearbeitbar.
13. Harte, versteinerungslose Schicht, wie Nr. 1 und 6, hin und wieder mit drittem Kohlenflötz (ohne Muscheln und ohne „Strahm“) von nur **0,06—0,09** m, nicht ausbeutungswürdig.
12. Grobschiefrige Schicht mit den deutlichsten (Brackwasser-) Muscheln . . . 1,2 m
11. Feinschiefriges, hartes Gestein, an der Luft zerfallend, mit geringen Versteinerungsspuren . . . . . 0,06—0,12 m
10. Zweites (mittleres) Kohlenflötz, wie Nr. 5, aber mit schiefrigem Bruch, war 1875 noch in Ausbeute . . . . . **0,15—0,54** m
9. „Strahm“, wie Nr. 4.
8. Konglomerat von Muschelresten, wie Nr. 3.
7. Brauner Schiefer, wie Nr. 2.
6. Versteinerungsloses, hartes Lager, wie Nr. 1 . . . . . 6—12 m
5. Erstes (unterstes) Kohlenflötz: konsistente, glänzende, pechschwarze Kohle mit zackigem Bruch, beste Qualität bei 0,3 m Mächtigkeit . . . . **0,18—0,60** m
4. „Strahm“ der Bergleute, — fettige, schwarze, hackbare Masse . . . . . 0,03—0,60 m
3. Konglomerat von Muschelschalentrümmern (weiß) mit schwärzlichem Kitt . 0,09—0,12 m
2. Schwarzbrauner Schiefer . . . . . 0,09—0,36 m
1. Massives, hartes Lager, von Quarzadern durchzogen, mit Schwefelkiesknollen, mitunter mit übelriechendem, brennbarem Steinöl in kleinen Gesteinshöhlungen. Versteinerungslos.

Ein ähnliches Profil dieser braunen Kohlenschichten im Ansteigen vom „Tanzboden“ gibt *B. Studer* (l. c.), das hier ebenfalls (gekürzt) reproduziert sei:

10. Lederbrauner, ungeschichteter Kalk — Hauptmasse des Holzershorns.
9. Rauchgrauer, feinsplittriger Kalk, nach oben heller.
8. Mergelschiefer und viertes Kohlenflötz.
7. Brauner, sandiger Kalk.
6. Drittes Kohlenflötz.
5. Brauner, sandiger Kalk.
4. Mergelschiefer mit Petrefakten und zweites Kohlenflötz.
3. Brauner, sandiger Kalk, in deutlichen Schichten von wenigen Zoll bis 3 Fuß Mächtigkeit, 4,5 m.
2. Erstes (tiefstes) Kohlenflötz.
1. Grauer Mergelschiefer mit braunroten Ablosungen, blättrig, leicht zerstörbar; von unbekannter aber bedeutender Mächtigkeit.

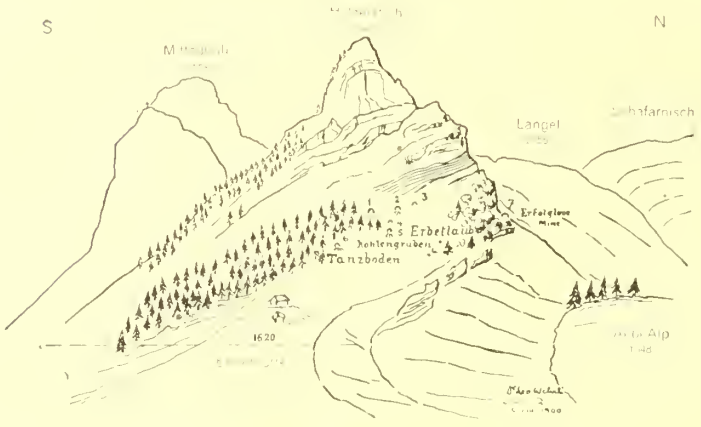


Fig. 43. **Übersicht Ebnetalp-Erbetlaub.**
Gez. im Sattel zw. Holzersfluh u. Ebnetwald. 1—7 Verfallene Kohlengruben.

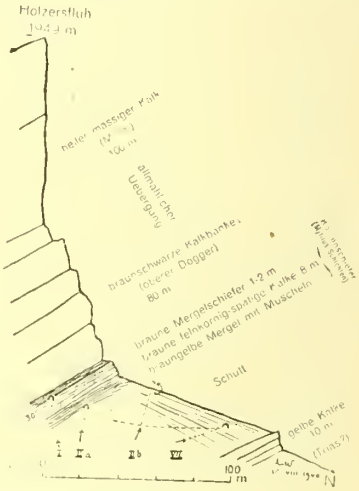


Fig. 44. **Verfallene Kohlengruben bei Erbetlaub.**

In den hangenden, splittrigen, braunschwarzen Kalkbänken fand *Gilliéron* spärliche und wenig charakteristische Fossilien der Kimmeridgestufe: *Belemniten, Terebratula subsella* Leym., *Ostrea palligera* Goldf., *Hinnites inaequistriatus* Voltz, *Mytilus juvensis* Merian, *Isocardia striata* d'Orb., *Ceromia excentrica* Voltz. und darüber in den hellen, vertikalklüftigen, massigen Tithonkalken *Diceras, Nerineen. Acephalen* und *Brachyopoden.*

Tektonisch reiht sich der Mytilnskohlenhorizont der Basis einer von Süden an der Stockhornkette heraufgeschobenen Gastlosendecke ein, welche die Klus mit einer untern Schuppe von der Dürrifluh zur Holzersfluh und mit einer obern südlich davon vom Krachihorn zur Mittagfluh traversiert. Beide Schuppen sind durch ein schmales Eozänband von einander getrennt; der Dogger mit den Kohlen tritt zu beiden Seiten der Klus in der untern nördlichen Schuppe auf, unweit über den roten Kreidemergeln, die bereits zur liegenden Stockhornzone gehören. In der Ostflanke der südlichen Schuppe (Kienhorn) fehlt der Dogger und damit auch die Kohlen, dagegen ist er im Westen am Krachihorn auch in der Südschuppe vorhanden (*Gilliéron* und *Rollhpletz*) und soll dort auch Kohlenspuren führen (*Fluhalp-Bädelhorn*).

A. Rollhpletz (Geol. Alpenforschungen, 1908, III, pag. 36 und 40 und Taf. I, Fig. 2 und 3) gibt von der Tektonik der Klusgegend, besonders von dieser Schuppendoppelung, eine prächtig klare Darstellung, der unsere Fig. 47 und 48 entnommen sind.

Sämtliche Schichten der Gastlosendoppeldecke fallen konkordant mehr oder weniger steil nach Südosten ein. *Rabowski* rechnet sie zur „nappe des préalpes médianes“; Karte und Profile dieses Autors schneiden leider just in der Klus ab (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. XXXV, Spezialkarte Nr. 69). Sie setzt sich nach Südwesten in der Gastlosen fort; nordöstlich, vor Oberwil, dagegen versinkt sie unter Flyschbedeckung (*Baltzer*).

Kohle.

So wenig Mächtigkeit die ausgebeuteten Kohlenflötze aufwiesen, so brauchbar muß doch ihre Qualität gewesen sein. Prof. *Bachmann* „stellt sie den besten schlesischen Steinkohlen hinsichtlich „des Gehaltes an Carbonium zur Seite“ (*Zaugg*). Aus spärlichen Stücken zu schließen, die noch bei den ehemaligen Gruben zu finden sind, war es eine braunschwarze, matte bis fettglänzende, erdig-schiefrige Kohle. Sie zeichnete sich besonders durch ihren Gasgehalt aus und fand deshalb auch in der Gasfabrikation Verwendung. *B. Studer* beschreibt sie als „glänzend schwarz, kurzblättrig ins „Schuppige; im Feuer bläht sie sich auf und fängt wie Pech an zu fließen, brennt dann mit Flamme „und bituminösem Geruch und hinterläßt einen geringen, glänzend schwarzen Rückstand, der gewöhn-„lichem Koks, noch mehr aber einer animalischen Kohle ähnlich sieht ....“

Nach *Deicke* („Über das Vorkommen der mineralogischen Kohle in der Schweiz“, in Berg- und hüttenmännische Zeitung vom 19. V. 1858) hat die Kohle von Boltigen „starken Fettglanz, blähet sich „beim Brennen auf und backt zusammen. Nach Apotheker „*Müller* in Bern enthält sie:

C = ...	74,73
Flüchtige Teile	19,65
Asche	5,02
H_2O	0,6

„Ein bedeutender NH_3- und N-Gehalt hatte zu der „Vermutung Anlaß gegeben, daß sie tierischen Ursprungs „sein könnte. Sie findet sich in einem Kohlensandsteine, „der sehr viele Reste von Lucinen einschließt, welches „die Ursache dieser Erscheinung sein kann.“ Eine andere chemische Analyse der Boltiger Kohle teilt *Châtelain* mit („Les houilles en Suisse“, Auszug von *Kopp* in Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, 1870, t. VIII). Er findet die Zusammensetzung der trockenen Kohle (ohne hygroskop. Wasser) wie folgt:

C	77,97
H	4,21
O	1,25
S	5,58 !
Asche	10,90

Mit Bolleys Kalorimeter liefert 1 kg rohe Kohle 4702 Kalorien. Sie brennt mit langer Flamme, verbreitet dabei SO_2-Geruch und bläht sich auf. Kalilauge greift sie nicht an (Châtelain).

Fig. 45. Wirtsschild am Gasthaus „zum Bergmann“ in Reidenbach bei Boltigen. phot. Dr. Leo Wehrli 19. X. 1915.

Also verhältnismäßig geringer Aschen-, aber hoher Schwefelgehalt. Die Kohle ist von ausgezeichneter Qualität; sie kommt den besseren englischen Steinkohlen fast gleich und liefert 70 % Koks (*Arnold Escher v. d. Linth*, handschriftliche Notizen im Eidg. Polytechnikum, Bd. XVII, pag. 380, wahrscheinlich nach St. Galler Tagblatt vom 3. X. 1857). Dagegen brennt sie schwer ohne Gebläse (nach Schmid, bei *Thiessing*, Basl. Nachr. 11. XII. 1894).

Einer neuen chemischen Untersuchung hat Dr. *Hinden*, Basel, die Boltiger Kluskohle unterzogen. Die Probe wurde von Prof. *A. Buxtorf*, Basel, am 7. VII. 1917 als „lose Blöcke, Ausraum des alten Stollens“ gesammelt. Als Versuchsergebnisse können, mit gütiger Erlaubnis von Prof. Dr. *C. Schmidt*, Basel, folgende Zahlen mitgeteilt werden (Untersuchungsbericht der min.-geol. Anstalt der Universität Basel vom 12. VII. 1917 an Abt. Bergbau des schweiz. Volkswirtschaftsdepartementes, Bern):

Zusammensetzung:	lufttrocken:	wasserfrei (ber.)
Wasser	0,5 %	—
Asche	10,9 %	10,9 %
Heizwert pro 1 kg	7616 WE	7654 WE
Elementaranalyse:	**lufttrocken:**	**wasser- u. aschenfrei:**
Kohlenstoff	75,4 %	85,2 %
Wasserstoff	5,2 %	5,8 %
Sauerstoff | Stickstoff	3,2 %	3.6 %
Verbrennlicher Schwefel	4,8 %	5,4 %
Asche	10,9 %	—
Wasser	0.5 %	—
	100,0 %	100,0 %

Fig. 46. Verschüttetes Mundloch (+) des Stollens vor der Enge, 1052 m, Klus Boltigen.

Wasserstoff auf 1000 Teile Kohlenstoff berechnet:
gesamt: 69 Teile, durch Sauerstoff gebunden: 5 Teile, disponibel: 64 Teile.

Verkokung der lufttrockenen Probe	66,5 % backende Koks.
Fixer Kohlenstoff	55,6 %
Flüchtige Bestandteile (inkl. Karbonatkohlensäure, exkl. Wasser)	33,0 %
Flüchtige Bestandteile, bezogen auf den wasser- und aschenfreien Zustand der Probe (exkl. Karbonatkohlensäure)	37.2 %
Sulfatschwefel der lufttrockenen Probe	Spur.

„Nun die Frage, ob bei einem regelrechten bergmännischen Abbau die Ausbeutung im Großen „heute noch lohnend sein würde. Ohne Zweifel enthält die Gebirgskette noch immer reichliches Ma„terial, wenigstens für einige Zeit, und die technischen Schwierigkeiten ließen sich überwinden, aber „eine richtige Installation und der Betrieb bei einem wenig mächtigen, von unbrauchbaren, hinder„lichen Zwischenlagern durchzogenen Flötz würde, namentlich bei den schweizerischen Lohnverhält„nissen, so bedeutende Kosten verursachen, daß eine Konkurrenz mit der Auslandware kaum möglich wäre“ (*Thiessing*, l. c.).

Historisches.

Aus dem reichen und wohlgeordneten Aktenmaterial des Berner Staatsarchives, der (am Schlusse zusammengestellten) geologischen Literatur, sowie aus den dankeswerten mündlichen Mitteilungen orts- und sachkundiger Leute — um viele zuverlässige Angaben hat sich namentlich der (1914 verstorbene) greise Herr Alt-Großrat *J. Aegerter-Reber* in Boltigen verdient gemacht, der den Verfasser auch teilweise auf Exkursionen im Boltiger Kohlengebiet begleitete — läßt sich die Geschichte des Kohlenbergbaues in der Klus etwa folgendermaßen zusammenfassen.

Die erste Konzession zur Ausbeutung von Steinkohlen „auf einem Schafberg der schwarze Matt genannt“ wurde von der Berner Regierung dem Schmied *Matheus Messerli* zu Weißenbach im Jahre **1760** erteilt, der in der Folge (1764) einen gewissen *Abraham Wälti* als den Erstentdecker der Kohlen als Konzessionsgenossen mitaufnehmen mußte. Auch ein *Jakob Gobeli* wird als Entdecker genannt. Die gnädigen Herren zu Bern scheinen aber namentlich von der Veräußerung dieser Steinkohlen nicht besonders erbaut gewesen zu sein; sie berieten (Reponsa prudentum XIX, pag 407—414), wie diese „zu hemmen, in specie hinter Boltigen“. Immerhin wurde 1767 eine weitere Erlaubnis zur Grabung auf *Gruchholz* (= Grunholzweid, unter Erbetlaub ob den Bunfalweiden gelegen) erteilt, eine halbe Stunde von der Grube des Math. Messerli entfernt. Auch die Meisterschaft des Hufschmidenhandwerks (zu Bern?) erhält im gleichen Jahr eine Konzession, weil sie „zu Walried, der Kirchhöri „Oberwil in dem sogenannten Römisgraben, „einen zum Steinkohlen-Graben bequem Er„achtenden Ohrt ausfündig gemacht“. 1772 ist eine weitere Konzession im Gebiet von Oberwil gebucht. Mehrfach finden Transferierungen und Erweiterungen dieser Rechte statt.

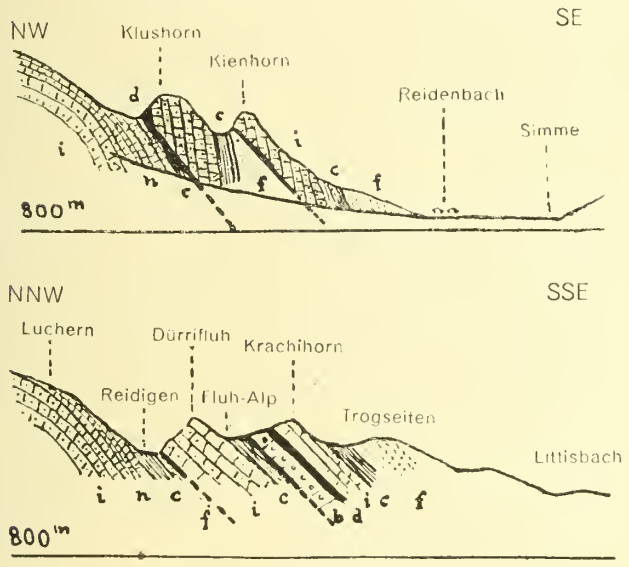


Fig. 47 u. 48 nach A. Rothpelz.
f Flysch, c obere Kreide, n untere Kreide, i oberer Jura, d Dogger, b Breccie.

Es geht aber nicht glänzend, da „der „Gebrauch von Steinkohlen in hiesigen Landen „unbekannt war und daher wenig Absatz“. Wälti, der Erstentdecker der Klusminen, verkaufte seinen Konzessionsanteil dem *Hs. Jakob Haldi* zu Reidenbach um 300 Kronen*); auch Math. Messerli vermag die erwachsenen Kosten nicht mehr zu tragen und überläßt sein Patent dem Hauptmann *Johann Bühler* in Reidenbach. Dieser zieht auch des Haldi Anteil durch Kauf an sich und „fuhr fort mit der Arbeit, ohngeachtet Er nunmehro ein Capital von 522 Kr. 20 Bz. aus„geseklet, viele Kösten, Zeit, Versaumnus und Verlüste erlitten“. Seine Patente gelten für den „Winter Reith“ und „im schwarzen Reith“, also beidseitig der Klus (Winterritz und schwarzer Ritz). Im Jahr 1767 wird Bühler der Zehntenpflicht enthoben, unter schützenden Bestimmungen für die Landanstößer, und unter der Bedingung, „daß der Entrepreneur die ausgrabende Steinkohlen nicht „außert Lands verferggen lassen, sondern selbige innert hiesiger Bodtmäßigkeit, zum Gebrauch und „nutzen Unseren Burgeren und Angehörigen .... verkaufen solle“. Doch wird 1772 an Bühler trotzdem die Bewilligung, auch auswärts zu verkaufen, auf unbestimmte Zeit erteilt, weil viel namhafter Vorrat an Kohle aufgeschüttet war.

1768 zog Joh. Bühler durch Societät mit *Rud. Trüchen* und *Hans Pieren* in Frutigen auch die Kohlenlieferung aus dem Frutigerland nach Thun (à $6^1/_2$ Batzen den Zentner) an sich.

Über den Betrieb seines „Steinkohl-Bergwerks zu Obersimmenthal“ gibt Hauptmann Bühler auf Befragen der bernischen Bergwerkskommission (Sekretär *Jenner*) vom 21. April 1784 unter Anderem folgenden Bericht:

*) 1 Krone zu 25 Batzen à 4 Kreuzer = ca. Fr. 3.57.

„1. wie diese Gruben von Anfang bis jetzt bearbeitet worden:

„„Anfänglich, da der Abgang der Steinkohle gering war, schürfte man blos auf Raub. A° 1771 wurde aber ein Bergknapp angenommen, von da an bis jetzt hat man in Schacht und bey Tag nach Bergwerks Regeln die Gruben bearbeitet.

„2. wohin anders als allhier in die Haubtstadt, und wie theur er diese Steinkohlen gelifert:

„„nach Thun — verschiedenen für Arbeiteren*) auf dem Land — in das Freyburg Gebiet — auf der Aar nach Neüenburg — auch nach Genf — : Von Anfang, da man Vertrieb gesucht, war kein ordentlicher Preis — seit einigen Jahren und auch jetzt ist der Centner: an der Landstras zu Reidenbach 10 Batzen.

„3. wie es mit der Fuhr derselben gehalten seye:

„„so lange ich meine Mühle zu Reidenbach selbst besessen, hatte ein eigenes Fuhrwesen — zu Thun und Bern Magazins — darüber Verwalter — und alle Debite ware auf meiner Rechnung. Allein Verlüste, große Unkosten mit den Verwaltern und Magazinen änderten dieses — jetzt nemmen die Sämmer die Steinkohlen zu Reidenbach an d. Straß, für die so deren verlangen.

„4. wie viel er glaube daß er im Lauf des 1784. und 1785ten Jahres liefern könne:

„„ist nicht wohl zu bestimmen — die Adern und Schichten im Berg verlieren sich öfters — doch beiläufig — darf sie jährlich wohl auf 1000 Centner gesetzt werden.

Aus dem Berichte erfährt man ferner, daß immer etwa 100 Zentner Kohlen im Vorrat seien, und daß in Thun per Zentner 1 Kreuzer Zoll bezahlt werden mußte.

Ein Jahr später, am 17. VI. 1785, wurde das Bühlersche (ehemals dem Math. Messerli verliehene) Patent canceliert und dem *Peter Allemann,* Säumer und Pintenschenk zu Reidenbach, ein neues für dieselbe Gegend übertragen, ohne „Zehnden noch andere Beschwerden". Es begreift „hinder Schwar-„zenmatt .... ein District von einer viertel Stund oder 750 Klaffteren von 6 Schu im Diameter oder „durchschnitt". Auch dieser Konzessionär darf nicht außer Landes verkaufen, es sind schützende Bestimmungen für die Landeigentümer getroffen wegen Beschädigungen durch das Graben, die Regierung behält sich vor, nach Jahr und Tag bei Nichtbetrieb das Patent aufzuheben oder zu übertragen, und ohne obrigkeitliche Bewilligung darf das Patent nicht veräußert werden. Über die Arbeiten des neuen Konzessionärs Peter Allemann verlautet in den Urkunden wenig Positives. Im April 1792 stürzte die Mine ein „durch einen anfänglich schlecht angebrachten Bergbau; der in der Klus aufgestapelte Kohlenvorrat von 2000 Zentnern war bis im Herbst gleichen Jahres abgeführt, und die beiden „nicht gar sachkundigen" Gräber Peter Allemanns entdeckten keine neuen Minen.

1793 bewirbt sich *Hans Wälti* um ein Steinkohlenpatent, „über die Eingefallenen Gruben „welche schon Lang nicht sind Bearbeittet worden auf zu suchen, oder anderswo nachzu „Graben zu dörffen". Er nennt sich dabei den „Hoch und Wohl Edelgebohrene Hochgeachte Gnädige „Herrn" als „aller erste Erfinder und Endecker der Jenigen Steinkolen ...., Wo sich im ober-„simmenthal hinder Schwarzenmat auf der Klaus allment sich befinden; welche Kolen schon über „dreyßig Jahr sind hervor Gegraben und Benutzet worden", ist also wohl identisch mit jenem Abraham Wälti, der 1764 der ersten Konzession von Matheus Messerli zugesellt wurde. Jetzt berichtet er, die Kohlen hätten seit drei Jahren um die Hälfte abgenommen, weil die ersten Gruben „ausgegraben", wenig neue entdeckt worden, andere eingefallen und schon über 10 Jahre außer Betrieb gesetzt seien. Gleichzeitig beschweren sich in Bern die „burgerlichen Professionisten hiesiger Hauptstadt, wo „im Feuer arbeiten", über Kohlenmangel wegen vernachlässigter Ausbeute der sehr reichen Mine dieses „Minerals in der sogenannten Clus ob Reidenbach" und bitten um Abhilfe (unterzeichnet von 13 Schmieden, Huf-, Nagel- und Kupferschmieden und Schlossern). Wegen Militäreinberufung wären die Holz- und Kohlenpreise wieder gestiegen ($21^1/_2$ batzen) und die Kohle schlecht, mit 100 % „Mutterherd" untermischt. (Eine allgemeine Teurung ist im Lande. Wir stehen in den ersten Schreckensjahren der französischen Revolution.)

1793 stirbt Peter Allemann, 1795 Bühler, seine häuslichen Umstände laut Seckelschreiber-Protokoll „in zerrüttetem Zustand und Verfall" hinterlassend. Die Witwe Allemann möchte das Kohlenbergwerk gegen billige Entschädigung der Regierung abtreten und sich nur das Pintenschankrecht vorbehalten, „so allen Bergwerken im Lande erlaubt und verstattet ist".

*) = Feuerarbeiter, d. i. Schmiede, Schlosser etc.

So tritt erstmals die Frage an den Staat heran, ob er die seit 1794 gänzlich stilliegenden Gruben von Obrigkeit wegen betreiben wolle. Dafür spräche der allgemeine Holzmangel, und der Umstand, daß die früheren Konzessionäre mit beträchtlichen Kosten eine Straße zu den Gruben erstellt, zwei Holzhütten auf der Klusallmend und einen steinernen Kohlenschopf in Reidenbach bereits eingerichtet hatten. In dem vorausgegangenen Raubbau war kaum $^1/_{10}$ des Ausgehenden in Angriff genommen, alle Gruben gingen wenig tief vom Tage nieder, wegen Luft- und Wasserbeschwerden. Nur die leicht gewinnbaren Kohlen waren ausgebeutet, weiter im Innern durfte man mehr erwarten. Die Minen sollten nun unter Bergdirektor *Joh. Sam. Gruners* Leitung für Staatsrechnung mit 8—10 Mann als Mustergrube weiterbetrieben werden. Die Verkehrsbilanz des Boltiger Steinkohlenbergwerkes für 1. VI. 1796 bis 1. VI. 1798 weist folgende Zahlen auf:

Einnahmen	592 Kr 19 bz 2 ✕
Ausgaben	404 Kr 6 bz 2 ✕

(1 Krone à 25 Batzen à 4 Kreuzer)

Es kam der Fall des alten Bern (Neuenegg, Fraubrunnen, Grauholz), und die Errichtung der einen unteilbaren helvetischen Republik (1798—1803).

An den Finanzminister berichtete die Verwaltungskammer des Kantons Oberland unterm 17. Herbstmonat 1798 aus Thun: „Der Minenbau zu Boltigen wurde den 20. Aprill 1796 zu obrigkeit-„lichen Handen gezogen, aus folgenden Gründen:

„1. Damit man durch bergmännischen Betrieb desselben den Nutznießern der übrigen Stein-„kohlenminen ein Modell vorweisen könne, wie solche zu betreiben seyen.

„2. Um bey dem zunehmenden Holzmangel die Feuerarbeiten zu erleichtern.

„3. Wegen der guten Qualität der Kohlen.“ (Auszug mitgeteilt von Herrn Ing. R. Meyer, Thun, aus Bergbaukorrespondenz 1798—1803, Staatsarchiv Bern.)

Die Bergwerksadministration dieser helvetischen Republik (Präsident: *L. Frisching*. Sekretär: *J. J. Schlatter*) verlieh am 31. VII. 1800 die Konzession für Bergbau auf Steinkohlen in den Revieren des Juststales und von Boltigen, beide im „Canton Oberland“, an die Gewerkschaft des Lauterbrunnischen Bleibergwerkes in Bern, „kraft der von der Vollziehung „durch den Beschluß vom 16. April 1800 erhaltenen Vollmacht zur Beförderung des Bergbaus in „Helvetien, Concessionen auf den Bau der verschiedenen Fossilien zu ertheilen.“ Dabei wurden u. a. folgende Vereinbarungen getroffen:

„Das Revier von Boltigen, in Rücksicht dieses Bergbaus auf Steinkohlen, begreift in sich „alles Feld, welches sich innert dem Bezirk der Gemeinden Boltigen, Oberwyl und Weißenburg be-„findet, insofern derselbe an der linken Seite der Simmen liegt.“

Die Konzession soll unverkäuflich sein, wohl aber dürfen einzelne Kuxen veräußert werden. Arbeitseinstellung von der Dauer eines Jahres in einem Revier, macht jedoch für beide die Konzession hinfällig. Alles ist den Befehlen der Bergwerksadministration unterworfen. „Dagegen hat die Gewerk-„schaft das Recht, vom Staat unentgeltlich die gehörige Leitung ihres Bergbaues durch Gelehrte und „sachkundige Männer zu fordern.“

In dieser letztern Bestimmung liegt bereits im Keim der gesunde Gedanke einer zentralen, geologischen Landesanstalt oder eines schweizerischen Bergamtes, wie es heute alle unsere Nachbarstaaten besitzen. Wir habens nach reichlich über hundert Jahren noch nicht so weit gebracht.

Schaden, der den Grundbesitzern durch den Bergwerksbetrieb entsteht, ist nach Gesetz vom 13. II. 1800 zu vergüten. Neben der Entrichtung der allgemeinen gesetzlichen Steuerabgaben „ist die Gewerkschaft verpflichtet .... von dem Anfang ihres Baues an, den Zehnten Teil aller „zu Tage geförderten Steinkohlen der jeweiligen Bergwerksadministration zu Handen des „Staates in allen Treuen zu entrichten .... in natura oder nach billiger Schatzung. Dagegen „aber verpflichtet sich der Staat, der Gewerkschaft bei jedem zu unternehmenden Versuchbau, „namhafte und werktätige Hülfe zu leisten.“ Die Gewerkschaft hinwiederum ist gehalten, mindestens drei Vierteile des Reinertrages, „den sie hoffentlich aus dem Bau auf Steinkohlen er-„halten wird, zur unausgesetzten Betreibung des Baues auf Bleierz im Lauterbrunnenthal zu ver-„wenden“.

In Bern und Thun sollen Lagerplätze unterhalten werden. Der Kohlenpreis ist nach Beratung mit der Bergwerksadministration festzusetzen, der Rechnungen und Berichte vorzulegen und in die Bücher Einsicht zu gewähren ist.

Die Konzession wurde vom helvetischen Finanzminister *Rothpletz* am 28. I. 1801 gutgeheißen und am 29. I. 1801 vom Vollziehungsrat der helvetischen Republik genehmigt. Gleichzeitig setzte die Bergwerksadministration den Kohlenpreis auf 21 btz. per Zentner fest.

Damit schien dem oberländischen Bergbau eine ersprießliche Zukunft gesichert, nachdem bis 1797 „kein Unternehmer dabey seine Rechnung gefunden". Es verschlug den Bürgern der „Bäurth Schwarzenmatt" nichts mehr, daß sie die Ausbeutungsrechte für sich geltend machten, nachdem sie 1798 die Werke zu annektieren versucht, aus der Staatskasse die Arbeiter bezahlt, aber die Kohlen willkürlich verkauft hatten. Die helvetische Bergwerksadministration wies ihre Begehren ab mit Verboten gegen Raub und Schleichhandel mit Kohlen und gegen „den bisher betriebenen Raubbau auf Merzenchum und Erbetlaub", und weil die Bürger von Schwarzenmatt während der Revolution Kohlen und Werkzeug aus den Stollen gestohlen und weil zur Zeit des Joh. Bühler eine derartige Verlotterung gewesen sei, daß sogar ein Grubenarbeiter verunglückte.

Das Protokoll der helvetischen Bergwerksadministration, Bd. 1, vom 20. Oktober 1800 redet hierüber eine deutliche Sprache. Es lautet (Auszug mitgeteilt v. Herrn Ing. R. Meyer, Thun): „An „den Finanzminister, Bern. Auf die uns zugesandte Bittschrift der Bäuert Schwarzenmatt, welche die „auf ihrer Allmend liegende Steinkohlengrube selbst betreiben möchte, melden wir Ihnen in Antwort, „daß diese Steinkohlengrube aus folgenden Gründen bereits an die Gewerkschaft des Lauterbrunnischen „Bleyberg Werks ist verliehen worden:

„1. Ist diese Grube, währenddem sie ehemals durch die Partikularen betrieben wurde, so ver„nachläßigt worden, daß aus Mangel an Sachkenntnis und einer zweckmäßigen Einrichtung des Gruben„baus, die Unternehmer immer mit Nachteil arbeiteten, und durch blosgetriebenen Raubbau ihre „Stollen und Gruben einer solchen Gefahr aussetzten, daß einst der Bruder des in der Petition „unterschriebenen Jakob Robeli sein Leben einbüßte. Dies, Bürger Minister, war der Grund, daß die „ehevorige Regierung aus guten Absichten dieses Werk übernahm, und so wurde dieses Steinkohlen„werk von Seite der vorigen Regierung bis auf die Revolution mit gutem Erfolg betrieben.

„2. Endlich gab die Revolution den Anstoß, daß die Bäuert Schwarzenmatt kein Bedenken „trug, staatlicher Kohlenvorräte, Werkzeug, Gruben und Cassa sich zu bemächtigen, und mit diesem „Nationaleigentum willkürlich schalten und walten zu können. Auf diese Weise zog die Bäuerth alles „an sich, sie ließ die Grube aus der Cassa des Staats bearbeiten, verkaufte Kohlen, ohne jemand „dafür Rechnung zu geben."

Doch begannen auch bei der schneidigen Neuordnung bald die Schwierigkeiten wieder. Schon am 24. X. 1801 meldete das Comité der Oberländischen Bley- und Steinkohlenwerke, daß Beatenberg und Boltigen „wegen der unbeständigen Mächtigkeit der Kohlen und ihrer öfteren Auskeilung" nicht hinreichen, um der Glashütte *Thun* und einem weiteren Publico zu liefern. Es begehrte deshalb weitere Konzessionen für Kohlenausbeute in *Frutigen, Blumenstein* und *Steffisburg*. Die erstere wurde bewilligt, die beiden letzten nicht, weil die Gerüchte von dortigen Kohlen „grundfalsch" seien.

Die Glashütte in Thun ging jedoch nach wenigen Jahren ein, wie auch 1805 das Bleierzwerk in Lauterbrunnen „und dadurch verminderte sich der Steinkohlenverbrauch auf einmal um $^1/_5$" (Bergrathsmanual, Bd. II, v. 30. XII. 1811, Staatsarchivauszug mitgeteilt v. Ing. R. Meyer, Thun). Der Absatz war „wegen dem sehr beträchtlichen Ankaufspreis .... sehr schwach", trotzdem die Kohlen „von „vielen Feuerarbeitern in unserm Kanton und in der Nähe desselben gebraucht und von allen sehr „gut befunden" wurden. „Sowohl dieser wichtige Umstand als die Betrachtung, daß die Kräfte der „Gewerkschaft, welche auf die uneigennützigste Weise diese Unternehmung bisher fortbetrieb, bereits „sehr erschöpft sind, begründen ohne Zweifel einigen Anspruch auf die Unterstützung der hohen Re„gierung ...." heißt es im gleichen Aktenstück. Dementsprechend bewilligte am 22. IV./27. V. 1812 der kleine Rat von Bern der Gewerkschaft einen zinsfreien Vorschuß von 1000 Franken auf unbestimmte Zeit für Versuchsbaue, dessen Rückzahlungsfrist noch 1831 verlängert werden mußte unter gleichzeitiger Befreiung der Gewerkschaft von Zoll- und Zehntenpflicht.

Die Versuchsbaue sollten zu *Schwarzenmatt*, *Merzenkum* (Gemeinde Boltigen) und auf *Erbetlaub* (Gemeinde Oberwil) unternommen werden. 1822 werden Versuchsbauten im „*Schwarzen Ritz*“ hinter Boltigen gemeldet.

Unterdessen war die schlimme Zeit der Mediation mit der schattenhaften Wander-Tagsatzung 1803—1813 vorübergegangen; ihr folgte die Reaktion mit der langen Tagsatzung und den Wiener Verträgen 1814—1815, unter dem Bundesvertrag die allmähliche Wiedergeburt der Eidgenossenschaft und von 1830 an das Erwachen der Demokratie mit den großen Volksversammlungen und kantonalen Verfassungsänderungen.

Was Wunder, daß auch das Völklein der Bäuertsburger von Schwarzenmatt sich wieder regte. In einer Bittschrift an die Regierung der Republik Bern vom 7. III. 1832 führte sie Klage darüber, daß im Bergwerk deutsche Bergwerker toleriert und konzessioniert würden, „die zwar den Bau der Kohlen beaufsichtigen und fortsetzen“, aber nur Schaden stifteten durch Ablagern von Schutt, Erzeugung von Steinschlag u. s. f. — Kurzum, sie wünschten Konzessionserteilung an die „sämtlichen „Bäuertsburger von Schwarzenmatt“.

Die Sache mit der deutschen Herkunft von Bergleuten hatte wohl ihre Richtigkeit. Man hatte sie aus sächsischen Bergbaugegenden als sachkundige Arbeiter kommen lassen, und manche haben sich in der Boltiger Gegend dauernd niedergelassen, wie einzelne heute noch dort vorkommende landesfremde Familiennamen bezeugen sollen. Das Begehren der Bäurt wurde jedoch abgewiesen, nachdem Berghauptmann *J. J. Schlatter* in ausführlichem Berichte dargetan, daß die Lauterbrunner Bergwerksgesellschaft „ihrer Concession getreü, diese Steinkohl-Arbeiten unausgesetzt — bald mit eigenem „Nachtheil; bald wieder mit einigem Vortheil, unter viel überwundenen Schwierigkeiten fortbetrieben ....., „um den Feüerarbeitern zu Stadt und Land genugsam Steinkohlen liefern zu können“.

Dabei hatte sie von **1800** bis **1830** im Ganzen **63 541** Zentner Steinkohlen ausgebeutet, 130 000 Franken für Arbeits- und Fuhrlöhne (davon jährlich 2—3000 Fr. für Fuhren nach Bern), für Erstellung von Magazinen und Schlittwegen, und für Entschädigungen ausgegeben und einen Reingewinn von nur Fr. **3012** erzielt! Wenn auch dabei für die Aktionäre sozusagen nichts herausschaute, so war doch dem Lande der Verbrauch von Holzkohlen erspart und einer Reihe armer Familien ständiger Verdienst gewährt.

Das Jahr 1834 brachte ein neues Berggesetz für den Kanton Bern, durch welches das Areal einer Konzession auf 128 Lachter à 10′ im Geviert, das macht ungefähr 384 m² beschränkt wurde.

Im folgenden Jahr 1835 berichtete Schlatter nach Bern, daß die Bäurt Schwarzenmatt zwischen zwei schon bestehenden Kohlengruben der Gewerkschaft in der Trimmlen und im Schwarzen Ritz eine neue eröffnet hätte und daraus Kohlen billiger verkaufe als die Gewerkschaft, indem die Bauern ohne Konzession einfach erklärten, „dieses Steinkohl liege auf dem Bäuerts-Eigenthum und „sey Bäurts-Sache“. Deshalb und wegen vorgekommener Kohlendiebstähle sei die Gewerkschaft veranlaßt, den Betrieb einzustellen, bis die Regierung Ordnung schaffe. Der Vorrat an ausgebeuteten Kohlen betrug zur Zeit noch 4641 Zentner 55 ℔.

Zur gleichen Zeit bewarben sich *Emanuel Karlen* und *Peter Aellig*, Trüllmeister zu Boltigen, bei der Berner Regierung um eine neue Kohlenkonzession in den Felsen des Trimmlen-Schafberges, weil die Steinkohlen-Gewerke wegen Unrentabilität zu arbeiten aufgehört hätten.

Diese Vorkommnisse, sowie die Durchführung des neuen Berggesetzes, veranlaßten die Regierung, den polnischen Ingenieur *X. Siekierski* mit der Ausarbeitung eines Berichtes über die Minen von Beatenberg, Boltigen und Oberwil zu beauftragen. Dieser mit Datum Unterseen 18. I. 1837 eingereichte Rapport gibt ein treffliches Bild vom damaligen Stand der Arbeiten. Für Boltigen sei daraus das Wichtigste hier mitgeteilt.

Siekierski fand alle Gruben verlassen und bezeichnet die ganze Ausbeute als schlecht überwachten Raubbau. Im einzelnen:

1. *Schwarzenritz.* — Viele Galerien fast spurlos eingestürzt. Noch drei vorhanden, aber schwer zugänglich, von 180, 100 und 250′ Länge (4′ hoch, 3′ breit).

2. *Falkenfluh* (wohl Wandfluh?) — die neue Schürfung von Karlen und Aellig, erst 10′ weit vorgetrieben, auf der Fortsetzung des Flötzes vom Schwarzenritz.

3. Trimlen. 1784—1791 und 1818—1834 ausgebeutet. 5 Galerien, wovon eine 130′ lang (Ausbeute aus dieser einen 12000 Ztr.); drei andere sind verstürzt, die fünfte, kaum 25′ lang, hat die Kohle noch nicht erreicht.

4. Winterritz — erst seit kurzer Zeit entdeckt.

5. Klaus. — 9 Galerien, davon 3 verfallen. Alle aus der Zeit von 1827–1836, 50—200′ lang, aber meist sehr eng („dimensions pitoyablement établies"). Einzelne lieferten bis 2000 Ztr. Kohlenausbeute.

Außerdem wurde auf dem Territorium von *Adlemsried* (die Lage ist nicht genauer bezeichnet) eine 250′ lange Grube abgebaut, die mit 2 Arbeitern von 1817—1827 jährlich 2000 Zentner Kohlen lieferte.

Die Magazinbücher weisen für 1805—1835 folgende Fördermengen auf:

Jahr	Zentner	Übertrag	43691	Übertrag	72884
1808 . . .	4686	1818 . . .	2087	1828 . . .	2698
1809 . . .	4661	1819 . . .	2174	1829 . . .	3065
1810 . . .	5223	1820 . . .	2256	1830 . . .	4832
1811 . . .	5649	1821 . . .	2270	1831 . . .	3582
1812 . . .	5478	1822 . . .	2350	1832 . . .	5758
1813 . . .	4537	1823 . . .	3380	1833 . . .	4348
1814 . . .	4498	1824 . . .	4201	1834 . . .	5270
1815 . . .	4496	1825 . . .	3802	1835 . . .	4540
1816 . . .	3196	1826 . . .	4104		
1817 . . .	1267	1827 . . .	2569		
Übertrag	43691	Übertrag	72884	Total	**106 977** Zentner à 100 ℔

Die Ausbeute war demnach eine ziemlich regelmäßige in den drei Jahrzehnten; einzig 1817–1822 ist eine Ebbe zu verzeichnen. Das Jahr 1817 mit der Minimalzahl war ein ausgesprochenes Hungerjahr.

B. Studer (Geologie der westlichen Schweizeralpen, 1834, pag. 276 ff.) gibt für 1800—1826 eine jährliche Ausbeute von durchschnittlich 1410 Zentner à 115 Bernpfund an, bei einem Verkaufspreis in Bern (für 1834) von 22 Btz. per Zentner. Diese Fördermengen dürften jedoch zu niedrig sein, da nach den Magazinbüchern für 1808—1826 allein schon eine Summe von 70 315 Zentner à 100 Pfund herauskommt. In einem Rapport der Oberländischen Steinkohlengewerkschaft vom Jahre 1826 wird für 1800—1826 eine Ausbeute von 55 550 Zentnern (Trockengewicht) einberichtet, bei einem gesamten Reingewinn von L (Franken) 1087.3—$^1/_2$. Die Unstimmigkeit dieser Zahlenangaben erklärt sich wohl, neben lückenhafter Aufzeichnung, dadurch, daß die Lauterbrunnische Gewerkschaft neben den Simmentaler Gruben zeitweise auch auf Gemmenalp-Beatenberg der Ausbeutung oblag, deren Förderzahlen zum Teil mit einbezogen sein mögen.

Auch die von *Schlatter* für 1800—1830 angegebene Fördermenge von 63541 Zentnern (s. oben) stimmt mit den Zahlen der Magazinbücher nicht genau überein.

Die Arbeiten waren im Akkord vergeben; daraus begreift sich der unsorgfältige Galerienbau, besonders, wenn man berücksichtigt, daß wegen der geringen Mächtigkeit der eigentlichen Kohlenflötze und der vielen Zwischenmittel jedenfalls mindestens mit vierfachem Volum des Terrainaushubes gerechnet werden muß. Der Knappe erhielt per 125 ℔ Kohlen ins Magazin nach Reidenbach geliefert, 7—7$^1/_2$ Batzen und hatte für Öl und Werkzeugreparatur selber aufzukommen; der Transport bis Bern kostete 7—7$^1/_2$ Btz., der Verkaufspreis in Bern betrug 22 Btz. (höher, als die schlechtere Beatenberger Kohle). Die 1808—1835 geförderten Kohlenmengen entsprechen, bei der Annahme (Siekierski) von 50 ℔ Gewicht per Kubikfuß, einem Volum von 1500 m^3 und einem mittleren jährlichen Gewicht von 191 Tonnen.

Noch im Jahre 1831 war die Gewerkschaft abermals auf 10 Jahre von Zehnten- und Zollpflicht befreit und ihr der anno 1812 zu Versuchsbauten zinsfrei bewilligte Vorschuß von 1000 Franken ebenfalls auf weitere 10 Jahre unverzinslich überlassen worden.

Es folgte eine Zeit des Abflauens. Infolge unrichtiger Auslegung des neuen Berggesetzes von 1834 wird wieder unregelmäßiger Raubbau durch die Simmentaler Bevölkerung in den alten Stollen der Gewerkschaft betrieben. Einzelne zahlten dafür der Gemeinde Schwarzenmatt geringe Konzessions-

gebühren. Ein Unglücksfall (Verschüttung des 13jährigen Knaben Stocker) veranlaßte die Regierung 1839, vorläufig „jedes fernere Nachgraben nach Steinkohlen in den Gruben zu Schwarzenmatt förmlich „und strenge zu verbieten", und 1840 wurde die Konzession der Gewerkschaft „wegen Nicht-„erfüllung der ihr auferlegten Bedingungen als verwirkt aufgehoben".

Man war dazu geschritten, nicht ohne zuvor mehrere ausführliche Berichte und Gutachten einzufordern (von Oberstl. *Bucher* als Präsidenten des Comités der Oberländ. Bergwerksgesellschaft, von den Geologen *Jean de Charpentier*, Salinendirektor in Bex und *B. Studer* in Bern, und von Bergbauinspektor *G. L. Beckh*). Der Gewerkschaft wurde unter anderm Verheimlichung der wahren (günstigeren) Bilanzen vorgeworfen und die sonderbare Stellung des (1837 verstorbenen) Berghauptmanns Schlatter bemängelt, der gleichzeitig als obrigkeitlicher Beamter und als gewerkschaftlicher Verwalter der Steinkohlenwerke funktionierte.

Während für die Kohlengruben auf St. Beatenberg Staatsbetrieb zur Einführung kam, wurden die Simmentaler Grubenbezirke frisch eingeteilt, unterm 1. III. 1841 neu ausgeschrieben und noch im gleichen Jahr an eine Reihe von Simmentaler Bewerbern auf 25 Jahre wie folgt verliehen:

1. Schattseite und untere Hälfte Sonnseite der Gemeinde Schwarzenmatt an *Jakob Reber* von Boltigen und *Joh. Ueltschi* von Reidenbach;

2. obere Hälfte Sonnseite an *Peter Aellig* und *Emanuel Karlen:*

3. jenseits Trümmlengrat, gegen Oberwil, an *Emanuel Matti, Jakob Pfander* und *Johannes Lörtschen:*

4. auf Gruholz untenher dem Tanzboden an *Jakob Karlen* in Boltigen.

Konzession 1 wurde jedoch wegen abermalig mangelhafter, auf Raubbau gerichteter Grabungen alsbald wieder eingezogen und 1843 an *Emanuel Stocker* und *David Karlen* übertragen.

Damit setzte wiederum eine Periode relativer Betriebsamkeit ein. Zwar wurde an der *Aellig-Karlen*'schen Grube an der Wandfluh am 1. II. 1843 durch einen gewaltigen Bergsturz vom Klushorn großer Schaden angerichtet. Anderseits erfahren wir, daß die mittlerweile entstandene Gasfabrik in Bern die Siebentaler und Beatenberger Kohlen gemischt verwendete, daraus allerdings einen sehr schlechten, zum Heizen beinahe unbrauchbaren Koks bekam, und daß Stocker und Karlen an der Schweizer Industrieausstellung zu Bern im Jahre 1857 einen 4 Zentner schweren Block fettglänzender Kohlen ausgestellt und dafür die bronzene Medaille erhalten hatten.

Über die Fördermengen von **1841** bis **1848** gibt folgende Zusammenstellung der amtlichen Zahlen Auskunft:

	1841	**1842**	**1843**	**1844**	**1845**	**1846**	**1847**	**1848**	Summe
1. Schattseite, oben im Zug und Winterritz (Aellig, Matti und J. Karlen)				1089	2789	5501	1384	2014	12 777
2. Schattseite und untere Hälfte Sonnseite (Stocker u. Karlen)				1159	4072	5000	6000	6700	22 941
3. Obere Hälfte Sonnseite (Wandfluh) (Aellig und D. Karlen) . .		914	3494	5174	3444	2339	1756	2536	19 657
4. Erbetlaub (Roschi und Lörtschen) . .								796	796
5. Merzenchum (Grunholz untenher des Tanzboden) (J. Karlen)				50	400	451	360	150	1 411
6. ? (Reber und Ueltschi) . .	?	?			8502		?	2400	10 902
Total Zentner		914	3494	7472	19207	13291	9500	14606	68 484

Diese Zahlen sind allerdings unvollständig, also Mindestbeträge. Das Material des Staatsarchives zu ihrer Fortsetzung ist ebenfalls lückenhaft und nicht detailliert. Aus den Berichten über die Staatsverwaltung des Kantons Bern sind folgende Zahlen entnommen:

Simmental	Anzahl der arbeitenden Konzessionen:	Förderung in Tonnen:	Reingewinn in Franken:	Abgabe an den Staat: (4 % des Reinertrages)
1849	—	ca. 550	—	Fr. 100.90
1850	—	ca. 480*)	—	—
1851	7	321,5	—	—
1852	5	345,5	—	—
1853	8	369,6	586.—	—
1854	—	535,0	1154.—	—
1855	—	558,15	1678.—	—
1856	—	423,15	1716.—	—
1857	6	523,1	+ 3958.— (2 Gruben) — 1408.— (4 Gruben)	— —
1858	8	393,65	—	—
1859	4	275,55	+ 189.40 (3 Gruben) — 146.55 (1 Grube)	— 7.57!
1860	3	489,4	—	—
1861	—	?	—	—
1862	—	64	(Grube Em. Stocker—Dav. Karlen, die übrigen wegen Mangel an Absatz eingestellt.)	
1863	—	61		87.27
1849—1863:		**5389,6** Tonnen.		

Nach *J. B. Thiessing* (Basler Nachr. v. 9. und 11. XII. 1894) sollen in den Jahren 1844—1856 durch die unternehmenden Simmentaler Privatleute gegen 450000 Zentner (22500 Tonnen) Kohlen gefördert worden sein, „ein für die damalige Zeit schon ansehnliches Quantum", und *Zaugg* rechnet sogar mit einer durchschnittlichen Jahresausbeute von 3000 Tonnen. Diese Zahlen sind viel zu hoch angesichts obiger offiziellen Daten, aus denen sich (1843—1860) ein Jahresmittel von bloß 487 oder rund 500 Tonnen Förderung ergibt.

Es ist ferner zu berücksichtigen, daß die ersten Jahre dieser relativen Blüteperiode vielfach durch ertraglose Vorarbeiten in Anspruch genommen waren, und daß auch in den späteren Jahrgängen manche Unternehmer mit Defiziten arbeiteten und in diesem Falle dem Staate nicht einmal Rechnung ablegten — daher die Lücken der Tabelle.

Die finanziellen Ergebnisse waren nach den offiziellen Rechnungsausweisen keineswegs großartige. Förderung und Transport bis in die Magazine von Reidenbach kosteten 8 Batzen für den Zentner Kohlen. Dazu kamen Auslagen für Magazinmiete, Landentschädigungen, Reparaturen, Öl, Pulver etc. und für Geschäftsreisen. Der Verkaufspreis ab Magazin betrug je nach Qualität 9—12 Batzen. Für ein Arbeitertagwerk bezahlte man 10—15 Batzen. Die Jahresreinerträge erreichten bei den einzelnen Konzessionsinhabern meist nur einige hundert, selten über tausend Franken; die höchste amtlich eingetragene Zahl ist 2305 Fr. Hievon mußte eine Abgabe von 4% dem Staat entrichtet werden, der dabei auch nicht reich wurde.

Die Nachfrage nach mineralischen Kohlen war im Lande nicht groß, es gab wenig Industrie und noch reichlich Brennholz, die Transportwege waren schlecht, die Verkehrsmittel ungenügend. Die Simmentaler Kohlen wurden der Berner Gasbeleuchtungsgesellschaft verkauft, welche sie mit den Beatenberger Kohlen gemischt verwendete; ein anderer Teil fand Verwendung als Schmiedekohlen.

Ums Jahr 1850 trat für kurze Zeit die gasreichere Molassekohle von Oron im Waadtland in scharfen Mitbewerb mit der Simmentaler und Beatenberger Kohlenausbeutung. Auf Beatenberg wurde deshalb der Staatsbetrieb sogar temporär eingestellt (1851); in den Privatgruben des Simmen-

*) Ziffer für 1850 unsicher, da sich die Angaben in den Staatsverwaltungsberichten widersprechen (vergl. Bericht für 1850 — Bern 1852 — pag. 86; Bericht für 1851 — Bern 1853 — pag. 122/123, und Bericht für 1852 — Bern 1853 — pag. 67).

tales ging die Ausbeutung um 1/3 zurück, und einzelne Gruben arbeiteten mit Verlust. Die teuren Fuhrlöhne aus dem Waadtland beseitigten zwar diese Konkurrenz sehr bald. Allein nachdem die Gasanstalt in Bern, die eine Zeit lang Simmentaler und Beatenberger Kohlen im Verhältnis 2 : 1 gemischt verwendete, ihren Betrieb für Holzdestillation und Holzverbrauch umgeändert hatte, wurden die Simmentaler Steinkohlen ausschließlich von Feuerarbeitern gebrannt und wanderten wegen ihrer hiefür guten Qualität selbst in die angrenzenden Kantone aus. Trotzdem arbeiteten 1857 nur die zwei besten Bezirke mit Gewinn, die übrigen vier mit Einbuße (Verwaltungsber. 1857, Bern 1859, pag. 154).

Durch den Bau der Eisenbahnen wurde die Schweiz Ende der Fünfziger Jahre an die französischen, belgischen und rheinischen Verkehrswege angeschlossen (Hauenstein 1858, Genfer Jurapforte 1861). Damit waren der Einfuhr fremder, ächter Steinkohlen die Wege geöffnet und der primitiven Ausbeute im eigenen Lande ein Ende bereitet. Jahrzehnte lang holte man noch für kleinen Lokalbedarf Kluskohlen herunter „wie und wo man sie gerade fand". Jeder grub auf eigene Rechnung, soviel er mochte, brachte jeden Abend einen Zweiräderkarren voll Kohlen nach Reidenbach und holte den Rest im Winter auf Schlitten ab.

Es soll noch verhältnismäßig viel nach Bern geliefert worden sein, wo der Zentner bis zu 5 Fr. galt. In der Gasfabrik konnten sie jedoch gegen die drückende Konkurrenz der immer wohlfeiler werdenden ausländischen Steinkohlen nicht mehr aufkommen, die zu 1 Fr. 20 nach Thun geliefert wurden. (Und heute? difficile satiram non scribere!). Man hätte auch nicht kontinuierlich liefern können, und die geringe Qualität hätte wegen Verstopfungen der Röhren Umkonstruktionen erfordert.

Schließlich wurde noch eine neue Galerie „in der Enge" vor der Klus auf der Südseite der Dürrifluh unter dem Klusbach hindurch 180 m weit vorgetrieben (Fig. 46).

Mit diesem 1856 begonnenen Südstollen wollte man ob Schwarzenmatt die kohleführenden Schichten von Mittag aus der Tiefe her erreichen, — „da in den tiefer gelegenen Konzessionsbezirken „auf schattseitiger Klusallment die Steinkohlen in obern Täufen sich bereits stark verminderten und „in größerer Tiefe der Wasserzudrang zu stark war". Er wurde aber „leider .... um die Kosten zu „ersparen, nicht in gerader Linie und mit möglichst geringem Ansteigen getrieben, sondern man wich, „wo man konnte, das Durchörtern des Felsens aus und arbeitete der Talschlucht nach in losem Ge„stein, wo es leichter ging, nun wurde aber anstatt eines geradlinigen, bequemen Förderstollens mit „fast horizontaler Bahn ein krüppliger, unbequemer Stollen erstellt und wegen zu starkem Ansteigen „weniger Tiefe gewonnen und zuletzt war man doch genötigt, durch Felsen zu treiben. Zwei Sprenger „haben etwa vier Jahre an diesem Stollen gearbeitet und endlich das oberste, nicht bauwürdige Stein„kohlenflötz in senkrechter Schichtenstellung mit zirka 550′ Stollenlänge durchfahren." Diese im Bericht über die Staatsverwaltung des Kantons Bern für das Jahr 1856 (Bern 1858), pag. 145, und für das Jahr 1857 (Bern 1859), pag. 155 niedergelegte Beschreibung gibt einen klassischen Schlüssel zu dem Befund bei meiner Begehung des „Berna-Milk-Comp.-Stollens" vom 18. II. 1917 (s. oben), der mit vielen Schwierigkeiten wieder eröffneten und neuerdings aufgegebenen Süd-Krüppelgalerie! Sie kam nach langen Irrgängen mit den Klusminen zum Kommunizieren. Es ist dieselbe Galerie, die am Ostersonntag 2. April 1893 durch einen Bergsturz von der Dürrifluh verschüttet worden war und dürfte die Galerie sein, die Gilliéron im Jahre 1882 noch im Betrieb fand (Beitr., Lief. XVIII, pag. 167 und 507).

Von den alten Minen waren die ergiebigsten im Schwarzen Ritz schon in den Fünfziger Jahren vom Klushorn einst über Nacht eingedrückt worden. Andere sind, weil in den Berg einfallend, ersoffen. Heute liegt alles wüst und verlassen, die meisten Grubeneingänge sind verschüttet und kaum noch auffindbar, wie eingangs beschrieben wurde.

Halten wir noch einmal Rückschau auf die lange Geschichte des Boltiger Steinkohlenbergbaues, so fügt sie sich aus folgenden Hauptabschnitten zusammen:

1760. Entdeckung der Boltiger Kohlen durch Abraham Wälti und Matheus Messerli. Erste Konzessionserteilungen an Private.

I. **1764—1784**: Jährliche Ausbeute etwa 1000 Ztr., zuerst Raubbau, später durch Einstellung eines Bergknappen etwas geregelter.

1785—1795. Allmähliches Erliegen des Betriebes bis zum Verfall der Gruben.

1796—1798. Gruben in bernischem Staatsbetrieb unter Leitung des Bergdirektors J. S. Gruner.

1798—1800. Verlotterter Raubbau durch die Bäuertsbürger von Schwarzenmatt und Oberwil.

II. **1801—1834.** Regelmäßiger Abbau durch die 1801 von der helvetischen Bergwerksdirektion konzessionierte Gewerkschaft des Lauterbrunnischen Bleibergwerks in Bern.

1834. Neues bernisches Berggesetz. Abflauen des Bergbaus.

1840. Aufhebung der Konzession der Gewerkschaft. Neue Zuteilung an private Konzessionäre.

III. **1841—1860.** Letzte Blütezeit mit annähernd 10 000 Zentner jährlicher Förderung.

1861—1882. Allmähliches Eingehen des Grubenbetriebes infolge Konkurrenz der ausländischen Steinkohlen (Eisenbahnen!).

Gänzlicher Verfall der Kohlengruben.

1917—1918. Versuche der Wiederaufnahme infolge Kriegskohlennot: Klus, Ebnetalp*), Waldried (am letzten Orte mit einiger Förderung).

Dreimal im Laufe der letzten anderthalb Jahrhunderte hat also der Bergbau auf Kohlen im Klusgebiet eine relative Blütezeit erreicht: von der Entdeckung der Kohlen 1760 bis etwa 1784, in den ersten drei Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts, und von 1841 bis 1856. Über die in der ersten Raubbauperiode erbeuteten Mengen sind keine zahlenmäßigen Angaben vorhanden; sie dürften nicht allzu groß gewesen sein. In der Gewerkschaftsperiode entsprach die jährliche Förderung mit rund 200 Tonnen der Kohlenmenge, die ein größeres Gaswerk, wie das stadtzürcherische in Schlieren, an einem einzigen Sommertag verbraucht. Die zwei- bis dreifache Menge, 500 t jährlich, wurde in der letzten, besten Boltiger Zeit ausgebeutet, das ist etwa soviel, wie aus dem oberschlesischen Carbonbecken im Jahre 1912 in sieben Minuten gehoben wurde. Damit würde $^1/_{4000}$ des jetzigen Kohlenbedarfs der Schweiz gedeckt (Einfuhr 1912 = 1 912 070 t, neben über 1 Mill. Tonnen Koks und Briketts), falls die Qualitäten gleichwertig wären.

Trotzdem diese heutigen Vergleichswerte den ganzen Simmentaler Kohlenbergbau fast zu einem Zwergenmärchen stempeln, war er doch für den Wohlstand im Simmental von nicht zu unterschätzender Bedeutung, namentlich zu Zeiten, wo im Lande draußen politische Entwicklungsstürme die Geister in Anspruch nahmen: 1803—1830 Mediation und Restauration; kantonale Revolutionen und Sonderbünde in den Vierziger Jahren; 1846 neue bernische Kantonsverfassung; 1850 Doppelvolksversammlung in Münsigen; 1851 Wirren in Interlaken. Bis dreißig Bergleute fanden in den Gruben lebenslang ihre Beschäftigung, abgesehen von zahlreichem Transport- und Magazinpersonal. Der Chronist berichtet von übersprudelndem Leben besonders in Schwarzenmatt.

Ein letztes Aufflackern der Hoffnungen auf Wiederaufnahme des alten Bergbaues zeigte sich zu Anfang des 20. Jahrhunderts, als durch den Bau der Simmentalbahn die Transportverhältnisse günstiger wurden. Allein die geringe Mächtigkeit (1—$1^1/_2$ Fuß sei schon „etwas Prächtiges" gewesen, meinte Großrat *Aegerter*) und die unzuverlässige Lagerung der einzelnen Flötze und ihre schlechte Qualität im Vergleich mit importierter Kohle boten keine verlockenden Aussichten. Auch der Wiedereröffnungsversuch in der Klus im Kriegsjahr 1917 ist gescheitert.

So dienen denn die alten Kohlenmagazine in Reidenbach und dasjenige in Oberwil längst anderen Zwecken. Die Kohlenhütte in der Klusenge ist in eine Sennhütte umgewandelt. Manche Glieder ehemals wohlhabender Bergmannsfamilien (z. B. der Karlen) sind nach Amerika ausgewandert, und die Boltiger Kohlen gehören nicht nur der geologischen, sondern auch der menschlichen Vergangenheit an*).

Ähnliche Vorkommnisse der Umgebung.

Am *Bäderhorn* findet man Kohlenspuren beim Übergang vom Bunfeli (Boveli des Siegfriedblattes 365, Jaun) nach der Fluhalp. Sie sind jedoch nie ausgebeutet worden. (Mündl. Mitteilung von Herrn Posthalter *Maurer* in Boltigen, 9. VIII. 1900; vergl. auch *B. Studer*, Geol. d. westl. Schweizeralpen, 1834, pag. 278; die Karte von Rabowski, Simmental und Diemtigtal, 1912, gibt dort ein Fetzchen Mytilusdogger an.)

*) Neuestes über Ebnetalp s. Nachschrift Seite 68.

Walop. Im Hintergrund der Boltiger Klus, nach dem Walop ansteigend, fand *B. Studer* in sandigem Kalk „Anflüge und kleine Nester von Steinkohle“ (Geol. d. westl. Schweizeralpen, 1834, pag. 333/334; s. auch pag. 340/341).

Kaiseregg. Am Übergang von der Klus nach dem Schwarzsee, dicht nördlich von *ai* des Wortes *Kai*sereggschloß der Siegfriedkarte (Blatt 366 Boltigen) sollen Kohlenspuren zu finden sein. (Mündl. Mitteilung des Gemeindeschreibers von Reidenbach, 11. VIII. 1900; vergl. auch Profil von *Schardt* nach *Gilliéron,* in Geogr. Lex. der Schweiz, 1904, Bd. II, pag. 715, Artikel „Kaiseregg“).

Dubental. Beim Graben eines Wasserreservoirs zirka 700 m NW Boltigen traf man auf Kohlenspuren. (Mündl. Mitteilung von Posthalter *Maurer* in Boltigen, 1. VIII. 1907.) Die mir vorgezeigten Stücke waren schwarze Kalke mit kohligen Rutschharnischen von 1—3 Millimeter Dicke.

Weißenburg. Im Winter 1896/97 wurden bei der Erstellung des kleinen Weißenburgtunnels zur Ausnutzung des Buntschibachgefälles zwei Kohlenschichtchen angeschnitten. Sie liegen dicht beisammen bei 66 und 83 m vom obern Tunneleingang (zwischen altem und vorderem Bad) entfernt. Bei der zweiten Stelle „fing die Steinkohle zirka 50 cm höher als die Tunnelsohle (900,5 m üb. Meer) „an; die Schicht lief senkrecht zum Flußbett des Buntschibaches und wurde an der Sohle des Tunnels „20 cm (Talseite) bis 30 cm (Bergseite) dick. Wir haben diese Kohle zum Spitzen des Werkzeuges „sehr gut gebrauchen können.“

An der zweiten Stelle waren „die Verhältnisse ähnlich, die Schicht lief auch senkrecht zur „Tunnelaxe, aber sie fing schon an der Decke des Stollens an und war nur 10 cm (Talseite) bis „15 cm (Bergseite) dick“. (Briefl. Mitteilung von Herrn *J. Brunschwyler,* Ingenieur der Wasserversorgung Äschi-Spiez, vom 15. IX. 1901.) Es dürfte sich auch hier wieder um ein Band Mytilusschichten des Doggers handeln, obschon sie Rabowskis geolog. Simmentalkarte von 1912 an dieser Stelle nicht verzeichnet. Auch *B. Studer* erwähnt „Spuren von Steinkohle, auf die auch schon „Versuche gewagt worden sind, in nicht großer Entfernung von dem Wyssenburgbade an der Straße „nach dem Dorfe“ (Geol. d. westl. Schweizeralpen, 1834, pag. 279/280, vergl. auch desselben Verfassers Geologie der Schweiz, 1853, II. Bd., pag. 7 und 60).

Über Ausbeutung oder Konzessionierung dieser Kohlen ist in den Gemeindeschriften von Weißenburg nichts zu finden (briefl. Mitteilung von Herrn Amtsnotar und Gemeindeschreiber *J. Abbühl* in Weißenburg vom 14. VIII. 1900).

Ein weiteres Kohlenvorkommnis meldet *V. Gilliéron:* „A l'Est du village de Weißenburg berg „(snd de rg) on en voit affleurer une épaisseur de 3 décimètres, mais il n'est pas pur, et le banc „n'est peut-être pas si puissant qu'il ne le paraît“ (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Lief. 18, pag. 168).

Balzenberg (zwischen Weißenburg und Erlenbach). Unterm 21. I. 1769 erhielt laut „Teutsch Spruch Buch“ des Berner Staatsarchivs ein *David Schmid,* Landschreiber zu Wimmis, eine Konzession „zur nachgrabung Steinkohlen auf der, der Beürt Bolzenberg zuständigen Allment“, für einen Distrikt von einer halben Stunde im Durchmesser. Weiteres ist darüber nicht zu erfahren.

Auch Herr Ingenieur *R. Meyer* in Thun erschürfte 1917 am Haselberg ob Därstetten (950 m üb. Meer — abgerutschte Scholle?), ferner bei Balzenberg, Thal und Allmenden ob Erlenbach in einer Meerhöhe von 1200 m „Spuren eines Kohlenflötzes“, die sich in wenigen Metern Stollentiefe völlig verlieren.

Erlenbach. B. Studer berichtet über die Fortsetzung der Klusschichten: „Oberhalb Erlenbach „glaube ich die Kohlenschiefer in dunkelgrauen, z. T. bituminösen Mergelschiefern zu erkennen, „welche in der dortigen Clus der Mieschfluh vorliegen und ein abnormes, steil nördliches Fallen „zeigen. Auch hier treffen wir an der rechten Seite in der Höhe auf ältere Steinkohlenschürfe, „und die Schiefer in der Nähe schließen Petrefakten ein, die denjenigen der Holzersfluh analog sind“ (Geol. d. westl. Schweizeralpen, 1834, pag. 280 und Prof. II des Atlas, 1. Tafel). Vermutlich handelt es sich um die gleiche Stelle, von der *V. Gilliéron* (Beitr. XVIII, pag. 168) schreibt: „Les anciens „ouvrages mentionnent l'existence d'exploitations au dessus d'Erlenbach. C'est sans doute dans la „cluse qu'elles avaient eu lieu; quand j'ai passé dans la localité, on n'y voyait plus rien que quel„ques fragments de schistes.“

Im Berner Staatsarchiv (Bergraths-Manual, Bd. 2, pag. 367, findet sich unterm 22. VII. 1811 von *Jakob Holzer* aus Latterbach die Anzeige, „daß er in einem Stück Mattland, welches dem

„Peter Hänggi von Thal, Kirchhöre Erlenbach, zugehört, zwey Steinkohlen Adern entdeckt habe, „von welchen die obere bereits bey 18 Schuh lang abgedeckt und bey 18 Zoll dik seye, die andere „aber höchstens 3 Schuh tiefer liege und bey 8 Zoll dik seye". Er begehrte daraufhin einen Schürfschein und sandte ein Probestück ein, „welches das Aussehen von einer guten Qualitaet hat."

Herr Gemeindeschreiber *J. Wüthrich* in Erlenbach bestätigte mir unterm 10. VIII. 1900 brieflich, daß s. Zt. im Auftrag von Berghauptmann *Beckh* auf Oberklusi, einer Allmend der Bäuert Thal, bei zirka 1200 m über Meer „nach Kohlen gegraben und solche an die Oberfläche befördert" worden seien. *Rabowskis* geologische Karte vom Simmental und Diemtigtal (1912) verzeichnet tatsächlich etwa bei Kurve 1200 m ein Mytilusband, das mit einigen Unterbrechungen von oberhalb Ringoldingen bis ob Latterbach durchzieht und bei der Brücke von Wimmis an der Simme wieder erscheint; eine höher gelegene Doppelung desselben unter der Mieschfluh ist nicht angegeben, und doch scheint es sich bei obigen Beschreibungen um zwei verschiedene Höhen zu handeln.

Latterbach. „Oberhalb Latterbach lassen sich am Nakibach die Kohlenschiefer und die vor„liegenden helleren Kalkfelsen dieser Gruppe nicht verkennen, und in der Niederung zwischen dem „östlichen Ausläufer der Stockhornkette und der Bortfluh bilden wiederum die Schiefer, mit senk„rechter Schichtenstellung die Grundlage der schönen Alpweiden des Heiti und der Günzenen" (*B. Studer*, Geol. d. westl. Schweizeralpen, 1834, pag. 280).

Auch *Gillieron* fand in der Klus ob Latterbach „deux couches de charbon, une de un décimètre, „l'autre beaucoup plus épaisse, mais dans des schistes brouillés, en sorte qu'il se pourrait qu'elle „ne fût pas si puissante qu'elle le paraît" (Beitr., Lief. XVIII, pag. 168).

Wimmis. Bei Wimmis dürfte das äußerste nördliche Ende der Boltiger Kohlenschichten ausstreichen. Wieder ist *Gillieron* der Gewährsmann: „en aval du pont de Wimmis je n'en ai vu qu'un „feuillet qui ne se continuait pas ...." — Auch *B. Studer* erwähnt die Stelle in seiner Geol. d. westl. Schweizeralpen (pag. 267). Im Archiv der Amtsschreiberei Nieder-Simmental zu Wimmis konnten keine auf Kohlen bezüglichen Akten gefunden werden.

Beim Waldbrande im Sommer 1911 geriet an der Ostseite der Simmenfluh eine Kohlenader in Brand (*P. Beck*).

Nach der entgegengesetzten Richtung setzt sich die Zone ob *Jaun* in der Gastlosenkette fort, und südlich des Simmentales trifft man sie wieder von *Dieutigen* bis zum Gipfel des Röthi- oder Seehorns ob Grimmialp im Diemtigertal. Hievon ist in besondern Abschnitten die Rede.

Nachschrift zu Erbetlaub (Ebnetalp). Während der Drucklegung sind von der Firma *Gustav Weinmann* in Zürich *auf Ebnetalp ob dem Tanzboden* neue Fortschritte erzielt worden, über welche mit gütiger Erlaubnis der Firma und nach freundlichen Mitteilungen von Herrn Oberingenieur *J. Weber* in Zürich vom 18. IV. und 19. V. 1919 folgendes zu berichten ist:

Bei 1633 m Meerhöhe (aneroidbarometrisch bestimmt), d. i. 46 m tiefer, als der alte Stollen Nr. 5 (Fig. 43), und 50 m westlich davon entfernt, wurde am Nordabhang des Grates ein neuer Querstollen aufgefahren und mit 242 m Länge nach Süden durchgeschlagen. Vom südlichen Stollenmund ist ein Transportkabel von 800 + 1000 m Länge, mit Umladestelle in der *Ramseren*, bis dicht ob Boltigen geführt. Seit Neujahr 1919 wird dort Kohle gefördert, gegenwärtig täglich 8 bis 10 Tonnen. Der neue Querstollen traf bei m 126 ab nördlichem Stollenmund das erste (alte) Flötz mit 65—90 cm Kohlenmächtigkeit, im obern Teil (2/5) gute, im unteren geringere Qualität mit scharfer Grenze ohne Zwischenmittel gegen die obere gute Kohle. Die untere Kohle wird herausgeschossen und dann die obere unter festem Kalkdach nachgekeilt. Streichrichtung ziemlich konstant N 50° E, mit 38° Südfallen. Dabei zeigt das Flötz im östlichen Flügel mehrere kleine schleppende Verwerfungen in dem Sinne, daß die östlichen Flötzteile mehrfach staffelweise um je 1 Meter südlich zurückbleiben; nach ca. 100 m streichender Erstreckung keilt es im Osten aus. Im westlichen Flügel scheint es an Mächtigkeit eher zuzunehmen.

19,5 m weiter südlich, bei m 145,5 des Querstollens, wurde ein zweites Flötz von 35—50 cm mit guter Kohle getroffen, und bei m 155 ein ebensolches drittes von 25—30 cm Mächtigkeit. Acht alte Gesenke („Schächte") gehen vom Ausgehenden über Tag auf dem ersten und zweiten Flötz östlich vom alten Stollenmundloch Nr. 5 (Fig. 43) auf der Nordseite des Grates nieder.

Es sind also drei bauwürdige Flötze vorhanden (neben 2—3 weiteren von unbedeutenderen Ausmaßen).

Die gute Kohlenqualität bricht als Stückkohle, die einen ausgezeichneten Stückkoks ergibt. Die geringere liefert mehr Kohlenklein; sie ist eher ein kohlig imprägnierter Schiefer, als eigentliche Kohle, brennt aber immerhin.

Im ersten Flötz wurde 10 m westlich vom Querschlag ein merkwürdiges Gebilde gefunden, das einem in der (hier linsig verquetschten) Schicht aufrecht stehenden, verkohlten und kieselig imprägnierten Baumstamm gleicht, der von Kalksinter umgeben ist, während die Kohle rundum ausgeschwemmt erscheint. Herr *Weber* war für dessen Erhaltung in der Strecke besorgt.

Ein zweites, ähnliches Stück von 25 cm Länge und 15 cm Durchmesser fand sich, auf dem Flötz in einer Nische des Kalkdaches liegend, auf der östlichen Strecke, 30 m vom Querschlag in 11 m Höhe über der Grundsohle. Der mikroskopische Dünnschliff des ersten Stückes ergab verkieselte Holzstruktur, wahrscheinlich von *Araucaria* (genauere Prüfung vorbehalten); so wären dies wohl die ersten Pflanzenreste, die in Simmentaler Kohle gefunden wurden.

Der Boltiger Kohlenbergbau ist also in neuester Zeit doch noch, wenn auch nicht mehr im alten Hauptbezirk der Klus selbst, so doch an der nordöstlichen Außenseite auf Ebnetalp, zu einer anerkennenswerten Neubelebung gekommen.

Literatur und Dokumente.

Staatsarchiv Bern, Responsa prudentum (Gutachten) im Jahr 1766, Bd. XIX, 407—414. — Teutsch Spruch Buch aus dem untern Gewölbe, o.o.o. 64/65 (vom 2. V. 1760); p.p.p. 208 (vom 15. III. 1764); q.q.q. 172, 175 und 177 (vom 24. und 26. VI. 1767); q.q.q. 623/625 (vom 21. I. 1769); s.s.s. 273/275 (vom 7. III. 1772); w.w.w 1 (vom 26. IV. 1777); x.x.x. 161/163 (vom 7. IV. 1779); Bergwerk-Diversa Nr. 1 rote Nummer 23, pag. 51 (vom 21. IV. 1784) und pag. 99—101, 103, 109, 115—117, 128, 130, 134, 139, 143, 145/150, 435/436, sowie Nr. 3 (rote Nummer 22), pag. 1 und 5 (vom 16. VI. und 12. VII. 1798); Seckelschreiber-Protokoll C.C.C. 83 (vom 20. X. 1766), D.D.D. 214/215 (vom 15. VI. 1767) und 229 (vom 1. VII. 1767), A.A.A.A. 413/416 (vom 17. VI. 1785) und N.N.N.N. 199/201 (vom 11. IV. 1796); Bergwerks-Commission, Vorträge und Berichte 1769—1797 (J. S. Gruner 1795); Venuer-Archiv 1798; Protokoll der Verfügungen der helvetischen Bergwerksadministration, den Bergbau betreffend, I, pag. 291/293, 314 ff., 367 und II, pag. 551 (vom 14. und 30. X. 1800 und 20. und 23. I. und 24. X. 1801. — Dominial- und Staatsgüter 693, pag. 439 und ff., Korrespondenz des Finanzministers 2442, pag. 4 und ff. (Bergwerksadministrat. der helvet. Republik, d. d. 31. VII. 1800); Bergbaukorrespondenz 1798—1803, Akt. Nr. 16 (Steinkohlen zu Boltigen); Bergrats-Manual Bd. 2, pag. 367, vom 22. VII. 1811, pag. 419/425 (vom 30. XII. 1811) und pag. 461 (vom 27. V. 1812); Bd. 4, pag. 420, 425, 452; Bd. 6, pag. 34 (vom 19. II. 1826) und pag. 386 (vom 5. VIII. 1831). — Akten über die Gewerke der Oberländ. Bergwerks-Gesellschaft (rote Nummer 38). — Steinkohlen-Ausbeutung im Simmenthal von 1839, 1846 (rote Nummer 39), von 1846/1848 (gelbe Enveloppe), und lose, unnumerierte Blätter.

1775 *Gruner, Gottlieb Sigmund,* Beyträge zu der Naturgeschichte des Schweizerlandes. Bern, III. Stuck: Versuch eines Verzeichnisses der Mineralien des Schweizerlandes, pag. 152/154. Erwähnt „Bergöhl"-Spuren bei Weißenburg und Steinkohle bei Boltigen („ist gut").

1832—1866 Berichte über die Staatsverwaltung des Kantons Bern 1814—1865. (Bern 1832–1866.)

1834 *Studer, B.,* Geologie der westlichen Schweizeralpen, pag. 267, 276 ff., 333/334, 340/341, 351/352 und Atlas, Detailtafel Fig. 20.

1853 *Studer, B.,* Geologie der Schweiz, II. Bd., pag. 7, 60/62 und 162.

1870 *Châtelain,* Les houilles en Suisse, (Auszug v. *Kopp*) Bull. soc. sc. nat. Neuchâtel, vol. 8, pag. 393 (Analyse).

1875 *Zaugg, J.,* Die Steinkohlenflötze der Klus bei Schwarzenmatt, Gemeinde Boltigen. Beitrag zu einer Heimathkunde des Amtes Obersimmenthal. „Das Alpenhorn", wöchentl. Beilage zum Emmentaler Blatt, Nr. 3—6 vom 16. und 27. I., 3. und 10. II. 1875.

1879 *Heer, Osw.,* Die Urwelt der Schweiz, 2. Aufl. 1879, pag. 162 und 185.

1885 *Gilliéron, V.,* Beiträge (Matériaux) zur geol. Karte der Schweiz, 18. Lief. (Text zu Bl. XII der geol. Karte 1 : 100000), pag. 17, 50, 165/172, 333, 507 und pl. II, Fig. 3, 4 und 5, pl. VIII, Fig. 1 und tableau comparatif des terrains de la partie alpine (Stockhornkette—Gastlosenkette). Mit Angabe der älteren Literatur (*Sinner, Gruner* etc.).

1894 *J. B. Th. (Thiessing, J. B.).* Einiges über die Steinkohlen des Kantons Bern. Basler Nachrichten vom 9. und 11. XII. 1894.

1895 *Thiessing, J. B.,* Einiges über Kohlenlager im Kanton Bern. Mitt. d. naturf. Ges. Bern aus dem Jahre 1894, Bern 1895, pag. XVI/XVII.

1906 *Baltzer, A.,* Das Berneroberland und Nachbargebiete. Sammlung geologischer Führer, XI. Spezieller Teil, pag. 249/250.

1908 *Rothpletz, A.,* Geologische Alpenforschungen III, die Nord- und Süd-Überschiebungen in den Freiburger Alpen, pag. 36 und 40 und Taf. I, Fig. 2 und 3 (Profile durch Klushorn-Kienhorn und Dürrifluh-Krachihorn).

1912 *Rabowski, F.,* Simmenthal et Diemtigthal. Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, nouv. série, livr. XXXV, carte spéciale Nr. 69 in 1 : 50000 et coupes en séries pl. II, 1 : 30000 (Text noch ausstehend).

Diemtig-Bergli und Röti- oder Seehorn.

Dufourblatt XVIII.
Siegfriedkarte: Überdruck Simmental oder Blatt 462 (Zweisimmen).
Besuche am 12. VIII. 1900 (Diemtigbergli) und 17. VIII. 1900 und 18. X. 1915 (Röti-Seehorn).

Lage und Profile.

Die Mytilusschichten des Doggers, welchen die Boltiger Kohlen angehören, ziehen in einer südlicheren Zone am linksufrigen Abhang des Diemtiger Tales von dessen Ausmündung ins Simmental bei Diemtigen mit Unterbrechungen bis an das Röti- oder Seehorn hinauf, das oberhalb Schwenden das Tal gegen die Spillgertengruppe abschließt. Von zwei Orten sind kohlige Erden bekannt geworden, aus denen die Zimmerleute des Landes ihren „Ramherd“ zum Schwärzen*) der Spannschnüre beziehen und woraus die Schuhmacher mit Wasser Wichse anrühren: am *Diemtigbergli* und unter dem Gipfel des *Röthi-* oder *Seehorns*.

I. Diemtigbergli.

Es kommen zwei Stellen in Betracht:

a) Oberhalb den Bergli-Häusern, unter dem Tschuggenwald, in etwa 1150 m Meerhöhe, kommt in wulstigem Rutschterrain eine kohlige Erde zum Vorschein — meist mulmig zerrieben, die größten Stücke (richtige Kohle) erbs- bis nußgroß, von glänzenden Rutschflächen umzogen, mit gelben, sandigen Mergelbrocken untermischt. Auf Papier hinterläßt das Material einen grauen, graphitisch aussehenden Strich. Nicht anstehend! Der nächstgelegene Felsaufschluß ist die Fluh Punkt 1292 der Karte im Tschuggenwald: schwarzer, weiß-staubig anwitternder, splittriger Malmkalk, in groben Bänken von im Ganzen 50 m sichtbarer Mächtigkeit, Streichrichtung E—W mit 25—45° Südfallen. Tiefer, bei Punkt 1070, liegt verwitterter Gips- und Rauchwacken (Zellendolomit)-Schutt, und etwa 30 m oberhalb der Hütten Cote 1070 steht ein kleiner gelblicher Gipskopf an. Auch etwas weiter östlich, nördlich von Buchstabe *e* des Wortes Diemtigen der Siegfriedkarte, liegt Gips, und der entgegengesetzt im Westen gelegene Egelsee scheint ein Gipsschlot zu sein. Es dürfte sich zwischen dieser Gipszone und der Malmfluh um verrutschte Mytiluskohlen handeln, wie denn auch die geol. Karte „Simmental et Diemtigtal“ von *F. Rabowsky* (1912) einen Doggerhorizont dort angibt.

Wie in der Boltiger Klus und an der nördlichen Flanke des Simmentales über Erlenbach, hat die „Berna“-Milch-Gesellschaft 1916/17 auch unterm Tschuggenwald auf Diemtigbergli in ca. 1200 m Höhe schürfen lassen, und man scheint das anstehende Flötz gefunden zu haben. Die Kohle war „je„doch kaum 30 cm, übrigens auf mehrere Flötzchen verteilt. Die Flötze fallen mit ca. 30° nach dem „Innern des Gebirges ein, wodurch für eine praktische Ausbeutung große Schwierigkeiten in der Wasser„haltung entstünden.“ (Dankenswerte briefliche Mitteilung von Herrn Ing. *R. Meyer*, Thun, d. d. 25. VIII. 1918.) Man müßte da offenbar mit einem tiefern Querstollen zweiflügligen Streichstreckenbau anlegen, wie in den meisten Walliser Anthrazitgruben, deren Flötze ähnlich liegen. Allein die geringe Mächtigkeit der Kohle am Diemtigbergli ermutigt nicht dazu.

b) Südlich von „Emmet“, nordwestlich ob der Lokalität „im Loch“ (gegen Horboden-Rubismühle), am Fuße einer langgestreckten 40° Nord (!) fallenden Kalkfluh (der oberen der Karte) trifft man auf eine ähnliche Situation, wie am Bergli: verworren liegende gelb-sandige Mergel mit feinpulvriger kohliger Erde. Es ist das südliche Ende der Diemtiger Mytiluszone auf Rabowskys Karte.

II. Röti- oder Seehorn.

Der Gipfel dieses eleganten Berges (2283 m) bricht mit einer über 300 m hohen Felswand aus grobbankigem Malmkalk in scharfer Ecke nach Südosten ab. Den Fuß dieser Nase bilden plattige

*) Anmerkung: „Ram“ althochdeutsch und mittelhochdeutsch râm = Ruß, Schmutz! Vergleiche „Brämi“ (Rußfleck im Gesicht), „g'rämts Vieh“ (schwarzfleckig). Vielleicht auch Brämis (Bramois) — ältestbekannte Kohlenlokalität im Wallis — ? „Die schwarze Hose brämid enander nüd“ — Sprichwort auf den Klassengeist der Geistlichen (Schweizerdeutsches Idiotikon, Art. „Ram“).

bis schiefrige schwarze Kalke, welche von unzähligen weißen kalzitischen Queräderchen durchzogen sind und sich häufig stenglig absondern (Malmbasis). Sie leiten zu einer steilen Achsel von wenigen bis hundert Meter Breite über, unter welcher mächtige Steilwände der Trias (Zellendolomit und massige dolomitische Kalke) bis zu den bewaldeten Talschutthalden des Grimmibaches abfallen. Die Achsel ist etwa 40° nach Südosten geneigt, vielfach von Schutt überdeckt und wegen steiler Schluchtanrisse schwer zugänglich. Aus dem Schutt stechen

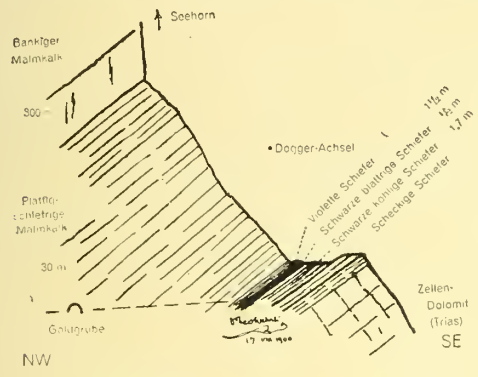


Fig. 49. **Detail der Kohlenspurachsel am Seehorn (Diemtigertal), v. Südwesten.**

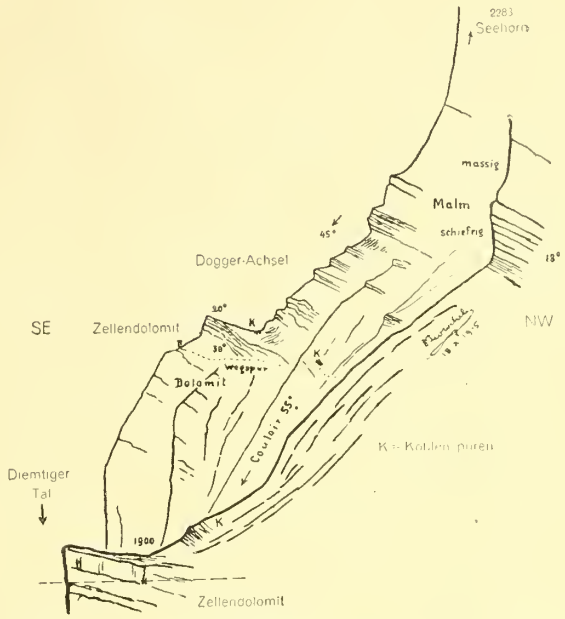


Fig. 50. **Mytilus-Kohlenspur am Seehorn, Diemtigertal.**

einzelne Schichtköpfe, 18—35° nordwestlich in den Berg einfallend (Streichrichtung N 40° E), heraus, es läßt sich etwa folgendes (freilich unvollständiges) Profil zusammenstellen:

g) Massige Malmwand . . . . . einige 100 m
f) Schwarze Kalkschiefer mit weißen Queradern, oft stenglig . . . . . ca. 30 m
e) Rotviolette, stenglige Schiefer . . . . . 1,5 m
d) Schwarze, blättrige Tonschiefer mit gelben Ausblühungen . . . . . 0,5 m
c) Schwarze Schiefer, etwas kohlig . . . . . 1,7 m
b) Schwarze, bituminöse Kalke, schieferig, auf den zahlreichen Schieferungsflächen rot-gelb-schwarz gescheckt (breccienähnlich), mit Muschelschalenresten . . . . . 50—100 m
a) Zellendolomit.

Die kohligen Schiefer kommen im Feuer wohl zum Erglühen, ohne jedoch richtig zu brennen, es ist keine eigentliche Kohle. Maulwürfe schaffen das Material in feinpulveriger Form zu Tage und markieren so die Zone im Schutt.

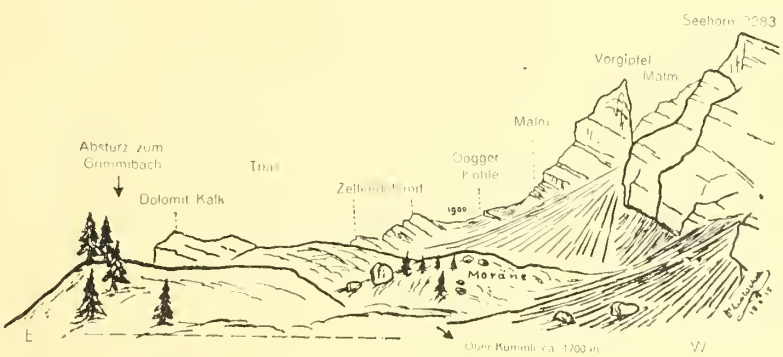


Fig. 51. **Seehorn-Übersichtsprofil.**

In den schwarzen Kalkschiefern der Malmbasis findet sich auf der Südseite der Fluh die Spur einer alten Grabung. Es soll hier zu Anfang der Siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts eine „Goldgrube“ (Pyrit!) gewesen sein.

Ich habe das Profil von verschiedenen Seiten zu zeichnen versucht (Fig. 49, von Süden, Fig. 50, von Norden), bin aber beide Male infolge vereisten Bodens nicht recht zum Ziele gekommen. In der nördlichen Fortsetzung gegen Ober-Kummli decken gewaltige Malmkalkschutthalden die Kohlenzone (Fig. 51); nach Südwesten konnte ich das Band nicht verfolgen.

Historisches.

Trotzdem im Simmental aller Enden nach Kohlen gesucht worden ist, blieben die allerdings unbedeutenden Vorkommnisse von Mytiluskohle im benachbarten Diemtigertal ziemlich unbekannt. Sie liegen geologisch analog der Hauptzone des Simmentals südlich vor, wie zu deren Fortsetzung in der Kette der Gastlosen-Rocher des Rayes die sporadisch signalisierten Kohlen am Rubli und an der Gummfluh bei Saanen einer entsprechend südlicheren tektonischen Einheit angehören.

Erstmals findet sich „Bergpecherde" bei *Gruner* (Beyträge zur Naturgeschichte des Schweizerlandes, 1775, III, pag. 153) erwähnt „unweit Diemtigen beym Unschlittbrunnen".

Eine Notiz im Berner Bergratsmanual vom Jahre 1829 hat vielleicht Bezug auf Diemtiger Kohle. (Ich verdanke Herrn Ingenieur *R. Meyer* in Thun den Auszug derselben zur Ausfüllung einer Lücke in meinem Archivmaterial, das ich ihm bei beabsichtigter Wiederaufnahme des Boltiger Bergbaues durch die „Berna-Milk-Gesellschaft" zur Verfügung gestellt hatte.) Es wird da an *David Gempeler* und *Rudolf Karlen* von Diemtigen ein Schürfrecht „auf Steinkohlen in den Gebirgen des „Ober- und Nieder-Simmentals auf der rechten Seite der Simmen" erteilt, jedoch mit der Auflage, sich, falls sie fündig würden, mit der oberländischen Steinkohlengewerkschaft abzufinden, welche durch ihre Konzession (links der Simme) berechtigt sei „ausschließlich das Publikum mit Steinkohlen zu „versehen". Ein Muster wurde eingesandt (1830), der Sache aber auf Antrag von Berghauptmann *Schlatter* keine weitere Folge gegeben.

Die geologische Karte 1 : 100 000, Blatt XVII (1883), in der Spillgertengegend von *G. Ischer* bearbeitet, malt an jener Stelle einen Streifen „Steinkohlenbildung, terrain houiller".

V. Gilliéron (Beiträge. XVIII, 1885, pag. 175) erwähnt die Kohlen vom Röti-Seehorn: „une „couche .... à l'est du Röthihorn, sur la feuille XVII, un peu au midi du cirque de Seeberg. Elle „est accompagnée de mauvais fossiles, parmi lesquels il y en a un qui pourrait être un Mytilus" — was mit meinen Funden genau übereinstimmt.

Zufolge öffentlichen Aufrufes der schweizerischen Kohlenkommission (1896) wurde auch die Stelle am Seehorn einberichtet unter dem Namen „Alpetli-Ilärd" oder „Röthi-Dreck" (*Peter Bratschi*, Lehrer in Matten bei St. Stephan, Ober-Simmental), ebenso diejenige auf Diemtigallmend (*David Schütz*, Viehkommissär in Diemtigen). Auch *F. Jaccard* (La Région de la brèche de la Hornfluh, 1904) zeichnet unter dem Malmkalk des Röti-Seehorns Mytilusdogger, sagt aber nichts von Kohlen. *Rabowskys* geolog. Karte des Simmentals (1912) wurde oben erwähnt.

Dokumente und Literatur.

Staatsarchiv Bern, Bergratsmanual Bd. VI, pag. 224, vom 23. XII. 1829 und pag. 324, vom 3. XI. 1830 (Schürfschein an Gempeler und Karlen für rechte Simmenseite).

1885 *Gilliéron, V.*, Territoires de Vaud, Fribourg et Berne (Feuille XII), in Mat. pour la carte géol. de la Suisse, livr. XVIII, pag. 175/176 und pl. IX, 1 (Röthihorn).

1904 *Jaccard, Fréd.*, La Région de la brèche de la Hornfluh, in Bull. des Lab. de géologie etc. de l'Université de Lausanne, Nr. 5), pag. 177, Fig. 30, pl. II, coupe n° 10 (teilweise), und pl. V (carte géologique 1 : 50000).

1912 *Rabowsky, F.*, Simmental et Diemtigtal, carte géologique 1 : 50 000 (Mat. pour la carte géol. de la Suisse, nouvelle série, livr. XXXV, pl. I, carte spéciale n° 69) und coupes en séries 1 : 30 000 (ibid. pl. II).

Gastlose.

Dufourblatt XVI.
Siegfriedblätter: { 366 (Boltigen, 1 : 50 000)
365 (Jaun, 1 : 25 000)
Besuch 29. VII. 1903.

Lage.

Von *Jaun* (*Bellegarde*) erreicht man südwärts über Schattenhalb und *Musersbergli* (auf ältern Kartenblättern unrichtig „Manzes Bergli") ansteigend in zwei Stunden über Weiden und schließlich Schutthalden die Felswand der Gastlosespitze. An der Eck-Cote 1702 (Siegfriedblatt 365, Jaun 1 : 25 000) zieht man sich nach rechts südlich etwa 500 m weit horizontal unter der Fluh hinüber durch eine aus groben Malmkalkblöcken bestehende Schutthalde und trifft etwa in 1730 m Meerhöhe auf einen verfallenen Kohlenstollen, genau östlich der Zahl 1 der Kurvenbezeichnung 1700 der Siegfriedkarte, und unter Buchstabe G des Wortes „Gastlose" der Dufourkarte. Der Eingang ist längst verschüttet, ein paar von der Zimmerung noch stehen gebliebene Arvenstempel, eine kleine Halde, und obwärts einige kleine Einsturztrichter verraten den Stollen noch, der wohl 100 m Länge gehabt haben soll. Die Stelle ist steinschlägig.

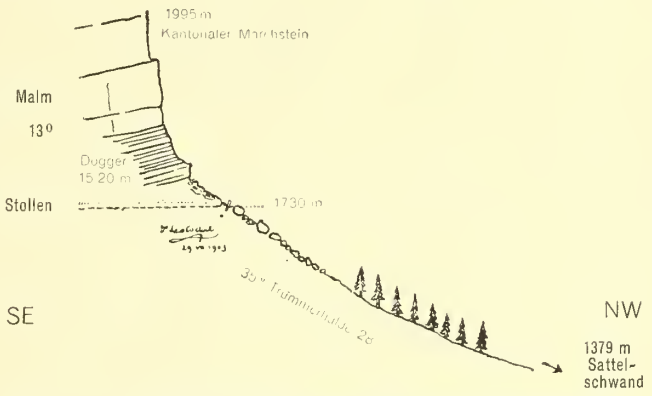


Fig. 52. **Alter Kohlenstollen an der Nordwestecke der Gastlose.**

Profil (Fig. 52).

Steil aufsteigende Wand von graublauem, grobbankigem, splittrigem

5. Malmkalk, darunter konkordant
4. 15—20 m braune, tonige Kalke, etwas gelb anwitternd und geschiefert — Dogger, dann
3. 10 m Schutt mit kleinen Senkungsfeldern nach der
2. Stollenspur, darunter wieder
1. grobe Schutthalde aus Malm- und Doggerblöcken (erstere hellgrau angewittert, mit schwarzen, runden Flecken von 1 cm Durchmesser, letztere voll Versteinerungen von Korallen, Muscheln und Schnecken) zu oberst kahl, mit steiler Böschung (35°), weiter unten bewaldet mit 28° Böschung und allmählich gegen Sattelschwand hinunter flacher werdend.

Die anstehenden Gesteine streichen N 40—45° E und fallen mit nur 13° ziemlich flach nach SE in den Berg hinein, an der nördlichen Ecke bei Punkt 1702 steiler (40° SE). Das Liegende des Malm-Doggerkomplexes ist an dieser Stelle nicht aufgeschlossen, die Kohle selbst nicht sichtbar.

Tektonik.

Die Gastlosekette ist ein von Südosten überschobener Komplex von Dogger-Malm Gesteinen, in deren Basis die kohlenführenden Mytilusschichten liegen. Stellenweise gibt die geologische Karte 1 : 100 000 (Blatt XVI, 2. Auflage, 1899, *Gilliéron*) noch Triasunterlage, das Ganze ist auf den nordwestlich vorgelagerten, teils mit Moränen bedeckten Flysch überschoben. (Vergl. Profile von *Schardt* im Geogr. Lex. der Schweiz, 1904, Bd. II, pag. 162, Art. „Freiburg", und pag. 234, Art. „Gastlose").

Historisches.

Im Kanton Freiburg wurde wiederholt nach Kohlen gesucht. Meist in der nordwestlichen Verlängerung der Molassekohlenschichten von Oron und Semsales. Aber auch die Doggerkohlen der Gastlosen bei Jaun-Bellegarde scheinen schon früh entdeckt worden zu sein. Das Raths-Mannal vom Jahre **1772** enthält folgende Notizen:

„*Buchs (Christen)*, Landschreiber zu *Jaun* bittet Ihme zu gestatten in hiesiger bottenmäßigkeit „Steinkohlen zu suchen und zu graben mit dem ferneren Nachwerben, Ihne, fahls er eine Stein-„Kohlen Grube finden würde, davon nicht zu verstoßen.

„Gestattet ohne Nachtheill des Drittmanns."

Im gleichen Jahre 1772 bittet ein Hans Jacob *Haldj* von Saanen, wohnhaft zu Boltigen, den Freiburger Staatsrat „um die Verwilligung in hiesigen landen steinkohlen graben zu können".

Der Gedanke liegt nahe, daß der Petent, angeregt durch den von 1760 an aufblühenden Simmentaler Kohlenbergbau, die Flötzzone nach Südwesten verfolgte und wahrscheinlich auch das Vorkommnis an der Gastlose ob Jaun im Auge hatte. Aber erst 1818 taucht die Angelegenheit wieder auf (Staatsrat *Schaller*, nach Berichten der Geologen *Schlatter* — Bern und *Weibel* — Herisau), blieb jedoch liegen bis zum Jahr 1821, wo im Finanzrat-Manual steht: „Mr. Buchs, membre du grand conseil „.... transmet une lettre de Mr. *Joseph Buchs*, son frère .... par la quelle il fait part au Conseil „des Finances de l'existence présumée d'une mine de Houille rière Bellegarde." In diesem Briefe wird ferner Bezug genommen auf eine schon „vor 34—38 Jahren" an den Vater Buchs erteilte Konzession der gleichen Minen (s. oben!). Der Finanzrat erstattete hierüber Bericht: „qu'on a découvert „et qu'on a même commencé à exploiter de la houille dans deux endroits rière Bellegarde savoir „sur la propriété d'un nommé Kilchör*), de Praroman et sur la montagne opposée dans une forêt „appartenant à la commune de Bellegarde ...."

Die Mine wird hierauf als Staatsregal erklärt, man will aber die Untersuchung begünstigen und schenkt dem Herrn Buchs, seinen Eifer belobend, 50 Pfund Pulver. Buchs verlangte hierauf für sich und seine Familie auf 25—30 Jahre das ausschließliche Ausbeutungsrecht mit Gebührenbefreiung während der ersten drei Jahre, und daß ihm das nötige Pulver zu 7 Batzen das Pfund verabfolgt werde. Der Finanzrat vertröstete ihn auf eine Großratssitzung; im folgenden Finanzratsmanual (1822) kehrt jedoch das Geschäft nicht wieder. Erst 1830 und 1832 tauchen in der Freiburger Presse neue Notizen über die Kohle von Bellegarde auf: „nous apprenons (Journal du canton de Fribourg vom „22. V., 1832) avec plaisir que la mine de houille de la vallée de Bellegarde est exploitée avec „succès, et que déjà les maréchaux et les serruriers de la ville s'en servent, où le quintal est livré „pour 30 bz ...." (ein Batzen à 14½ Rappen heutiger Währung). Es wird geklagt, daß die Kohle durch den Transport auf der schlechten Straße von Bellegarde (Jaun) nach Charmey sehr verteuert werde.

1834 gehört für *B. Studer* (Geol. d. westl. Schweizeralpen) dieser Kohlenbergbau bereits der Vergangenheit an: „eine Grube .... stund vor nicht langer Zeit oberhalb Jaun, am nördlichen Ende „der Gastlosen, im Betriebe".

Das Jahr 1850 brachte für den Kanton Freiburg ein Berggesetz (loi du 4 oct. 1850 sur l'exploitation des mines et carrières). Dadurch sollte zur Gewinnung der Bodenschätze ermutigt werden. Die Regierung beauftragte in der Verfolgung dieses Zieles zu Anfang der 50ger Jahre den Solothurner Geologen *Amanz Greßly* mit der Untersuchung auf Kohlen etc. Sein Bericht ist im Staatsarchiv nicht mehr aufzufinden, das Ergebnis soll der originelle Gelehrte in die Worte zusammengefaßt haben: „elles ne sont pas bonnes, vos montagnes" (mündliche Mitteilung von Herrn Staatsarchivar Joseph *Schneuwly* in Freiburg; seither, 4. X. 1908, verstorben).

Von einer Wiederinbetriebnahme des Gastlosenstollens verlautet nichts mehr. *Gilliéron*, der geologische Hauptbearbeiter der Gegend, schreibt 1885: „deux galeries ont été pratiquées, il y a „environ 25 ans, aux Gastlosen, mais il ne paraît pas qu'elles aient donné des résultats de quelque „importance; à présent on aurait peine à en retrouver l'emplacement". Doch ist von Bergbau aus den 50—60iger Jahren weiter nichts zu erfahren, und Gilliéron hätte ihn wohl richtiger gleich um ein halbes, statt bloß ein Vierteljahrhundert zurück datieren sollen. Von den zwei Galerien dürfte die eine der oben beschriebenen unter dem Gastlosegrat oberhalb *Musersbergli* entsprechen; die andere soll etwas weiter nördlich und tiefer bei *Petermanda* gewesen sein.

Dokumente und Literatur.

Im Staatsarchiv Fribourg:

Ratsmanual vom Jahr 1772, pag. 12 und 32 (Entdeckung durch J. Jos. Buchs, Gesuch Haldj);

Ratsmanual (Protokoll des Staatsrates) 1818 — Sitzung vom 8. IV. —; 1821, pag. 238 und 261 — Sitzungen vom 3. VIII. und 3. IX. 1821 — die Steinkohlengruben als Staatsregal erklärt;

Manuel du Conseil des Finances pour 1821, p. p. 118 (Frage, ob Staat oder Private ausbeuten sollen) und pag. 129/130 (eventuell Eisenerz in der gleichen Grube?); pag. 257 und 272 (Gesuche Buchs um Übertragung des Ausbeutungsrechtes).

*) sic! Ich vermute, daß hier ein Personenname verwechselt sei (Sprachgrenze!) mit dem schweizerdeutschen Wort Kilchhöri = Kirchzugehörigkeit.

1823 *Kuenlin, F.,* Ausflug in die Alpen des Kantons Freiburg, in: Alpenrosen, ein Schweizer-Taschenbuch, pag. 116, 140, 141.
1830 *Courrier fribourgeois,* Nr. 5 vom 19. I. 1830.
1832 *Journal du Canton de Fribourg,* Nr. 41 vom 22. V. 1832. Kurze Notizen über Kohle im Tal von Bellegarde.
— *Kuenlin, F.,* Dictionnaire géographique, statistique et historique du Canton de Fribourg, II, pag. 80/81.
1834 *Studer, B.,* Geologie der westlichen Schweizeralpen, pag. 279.
1841 *Girard, G.,* in Actes de la Soc. helvétique des Sc. nat., assemblée à Fribourg 1840, pag. 80.
1853 *Studer, B.,* Geologie der Schweiz, Bd. II, pag. 60 (kurze Erwähnung).
1885 *Gilliéron, V.,* Territoires de Vaud, Fribourg et Berne (feuille XII) in: Mat. pour la carte géol. de la Suisse, livr. XVIII, pag. 507 (und pag. 23 — Kuenlin, s. oben 1823); ferner pl. II, 2 und VII, 2.
1891 *Musy, M.,* Le Canton de Fribourg, esquisse d'histoire naturelle (Eröffnungsrede zur 74. Jahresversammlung der Schweiz. naturf. Gesellschaft in Fribourg), pag. 19/20.
1896 *de Girard, R.,* „Canton de Fribourg" in Notice sur les exploitations minérales de la Suisse publiée sous les auspices du groupe 27 de l'Exposition nationale Suisse (produits bruts) — Genève, pag. 189 „houille jurassique des Gastlosen".
1904 *Schardt, H.,* in Geogr. Lex. der Schweiz, Bd. II, pag. 162 (Artikel „Freiburg") und pag. 234 (Artikel „Gastlose"): geologische Profile.

Rocher des Rayes.

Dufourblatt XVII.
Siegfriedblatt 459 (Dent de Brenleire, 1 : 25 000).
Besuch 1. VIII. 1903.

Lage.

Von *Rougemont* oder *Retschmünt* (zwischen Saanen und Château-d'Oex) im waadtländischen Pays d'Enhaut steigt man nordwärts durch teilweise sumpfige Matten und Wald der schwach (15°) südlich einfallenden Flyschformation über die Vallée de la Manche zu den Châlets des Rayes empor und biegt ob der obersten Hütte Côte 1695 nordwestlich in ein steiles Schutt- und Grasconloir, das sich zwischen den klotzigen Felszähnen aus Hochgebirgskalk des *Rocher des Rayes* (2029 m) und der *Dent de Combettaz* (2086 m) zu einem zahmen Grat hinaufzieht, dessen rote, nach Südosten steiler als das Couloir abfallende Schichtflächen Crétacique rouge verraten. Dieselbe Formation flankiert unten beidseitig das Couloir: linker Hand stößt sie in 1700 m Höhe, mit nahezu 100 m Schichtmächtigkeit (Streichrichtung N 45° E, Fallen 72° SE) von Südwesten her gegen den blaugrauen Malmklotz ab, der dicht ob der Hütte Punkt 1695 den südlichen Eckpfeiler des Couloirs bildet, und rechter Hand erscheint sie 100 m höher östlich hinter dem Kalkzahn der Dent de Combettaz (in Buchstabe „z" des Wortes Combettaz der Siegfriedkarte). Im untern Teil des Couloirs selbst fehlen diese roten tonigkalkigen Kreideschichten, die offenbar durch zwei Verwerfungen abgeschert sind.

In der Höhe von 1950 m zieht eine Zone zerstückelter Malm-Kalkschollen quer durch den obern Teil des Couloirs, und dahinter liegen in den Mytilusschichten des Doggers ein paar alte Kohlenlöcher.

Stratigraphie.

E. Favre und *H. Schardt* (Beiträge XXII, Text zu Blatt XVII, 1887, pag. 94—109) haben die Stratigraphie der Mytilusschichten als einer Litoralfazies des Doggers eingehend untersucht und darin von oben nach unten folgende fünf Horizonte unterschieden:

A. Niveau supérieur à Modiola
B. Niveau à Myes et à Brachiopodes
C. Niveau à Modiola et à Hemicidaris
D. Niveau à fossiles triturés et à polypiers (Astarte Rayensis)
E. Niveau à matérianx de charriage.

Verglichen mit der Stratigraphie von *Gilliéron* (Beitr. XVIII, Text zu Blatt XII, 1885, pag. 165 etc.), scheinen A und B dessen „calcaire noir", C und D seinen „schistes à charbon" und E den „conglomérats" zu entsprechen.

Fig. 53, b. Rocher des Rayes
Südliche Couloirwand

Fig. 53, a. Rocher des Rayes
Frontansicht von Südosten

Fig. 53, c. Rocher des Rayes
Nördliche Couloirwand

Cr = Rote Kreidemergel (Crétacique rouge); J_3 = Malmkalk; J_2 = Dogger (Mytilus); **K** = Kohlenlöcher.

Kohlen werden signalisiert:

1. Aus dem Basishorizont E (mit Resten der Cycadee *Zamites Renerieri* am Mt. *Laitmaire* und am Weg von Granges nach *Gérignoz*) — Landablagerung „formé dans une „lagune ou dans un marais dans l'intérieur d'une ile" (*Favre* und *Schardt*, l. c. pag. 103).

Zu diesem Horizont rechnen die genannten Geologen die Vorkommnisse von *Gérignoz* (sieben Kohlenflötze), *Rocher des Rayes* und *Perte à Bovay* (NE du Rocher de la Raye, gegen das Tal von Vert-Champ), wo drei Schichten erdiger Kohle bekannt seien.

2. Aus dem Horizont D: am Weg nach *Gérignoz* (30 cm glänzende, graphitische Kohle „qui donne beaucoup de „cendres et brûle mal en dégageant de l'acide sulfureux" (siehe unten Analyse von Hinden!).

3. Aus dem Horizont C: wenig dicke Schicht erdiger Kohle am Rocher de la Raye.

Die Kohlen treten demnach in verschiedener Höhe der Mytilusschichten auf, scheinen aber nicht an bestimmte Unterhorizonte gebunden zu sein.

Profile.

Fig. 53 a gibt die Situation, von der Hütte 1695 Front gegen das Couloir gesehen, Fig. 53 b und 53 c die linke und rechte Couloirwand beim Aufstieg.

Viererlei Gestein baut den Rahmen des Couloirs:

1. Hellblaugrauer, weiß anwitternder, splittriger Malmkalk bildet die massigen, fast ungeschichteten Gipfel zu beiden Seiten und einzelne zusammenhanglose Schollen in der Mitte. Darunter folgt

2. eine ca. 12 m mächtige Schichtreihe sandig, brauner, gelb anwitternder Mergelschiefer, mit einigen ½ m dicken, grauen Kalkbänken wechsellagernd, in der Mitte mit einer Schieferlage voller mariner Muschelreste (Mytilus; auch Korallen und Cidaritenstachel fanden sich), und mit einer 60 cm mächtigen kohligen Schicht an der Basis.

In diesen Basisschichten fand *Schardt* Landpflanzenreste (Zamites) an verschiedenen Stellen. Stratigraphisch unter diesem Dogger-Komplex, orographisch im Couloir etwas höher oben, liegt an mehreren Stellen

3. ein eigentümliches Trümmergestein: erbs- bis nußgroße Bröckel von Malmkalk und Doggerschiefern, auch deren Versteinerungen, sind zu ½ m^3 großen Blöcken zusammengeflickt, die ihrerseits wieder eine Breccie im Groben bilden. Trümmer der roten Kreidemergel fehlen. Das Ganze ist stark rostig verwittert und meist auf wenige Meter Ausdehnung beschränkt aufgeschlossen; an einer Stelle, etwa 20 m über dem alten Kohlenstollen, steht ein 10 m hoher und ebenso breiter Klotz dieses Materiales, das wohl als Dislokations-Breccie aufzufassen ist. Ob es dieselbe

„brèche de friction“ ist, die *Schardt* als „brèche dolomitique“ zur Trias zieht, vermag ich aus meinen alten Notizen nicht zu entscheiden (Eclogae geol. Helv., 1907, t. X., I., pag. 178).

Gegen den obern Couloirrand hin folgen als Liegendes (Lias fehlt) in stratigraphisch unnormalem Kontakt

4. die roten Mergel des „Crétacique rouge“, die bis an den Grat hinauf anhalten. Alles fällt mit 68—72° steil südöstlich ein.

Ein alter Kohlenstollen ist am Schutt und an Einsturzstellen noch erkennbar; dicht unter der Kalkwand der Dent de Combettaz — also rechter Hand beim Anstieg des Couloirs, — muß er die Mytilusschichten angepackt haben. Zur Zeit meines Besuches (1. VIII. 1903) war er derart verschüttet, daß es trotz einiger Grabarbeit mit drei Mann nicht möglich war, einzudringen. Ein Detailprofil beim Stollen, soweit aufzunehmen möglich, gibt Fig. 55.

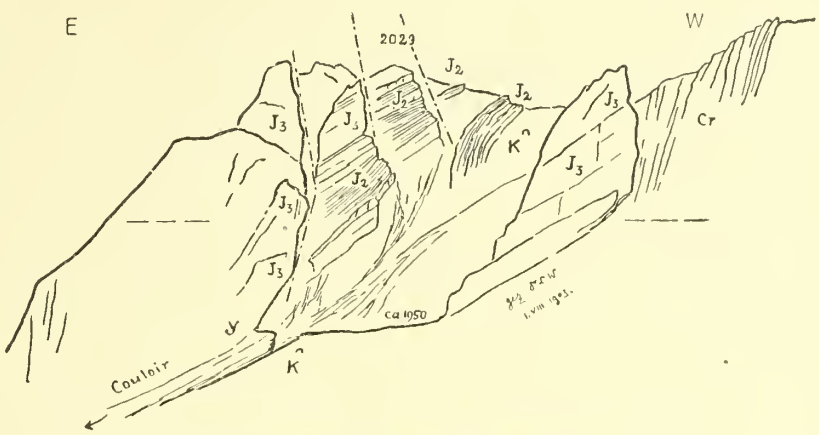


Fig. 54. **Detail der südl. Couloirwand, mit Brüchen** – – – – – –
vom Kohlenloch n. Süden gesehen
Cr = Crétacique rouge; J_3 = Malm; J_2 = Dogger; **K** = Kohlenlöcher

5 m tiefer fand sich die Spur eines zweiten Probeloches. Ein drittes liegt südwestlich außerhalb des Couloirs bei Cote 1924 (Profil Fig. 56). Auch auf der entgegengesetzten Seite, gegen *Combettaz*, sollen Schürfungen gemacht worden sein.

Kohle war noch im Schutt zu finden. Sie glänzt pechartig, ist schwarz bis braunschwarz, rostig verwittert, von stark verfältelten dunklen Schieferbändchen durchzogen und selber linsenweise verruschelt, schier ähnlich den Walliser Anthraziten innerlich brecciös durch Gebirgsdruck und infolge dessen von Rutschspiegeln durchsetzt. Sie brennt mit stark leuchtender Flamme und Teergeruch.

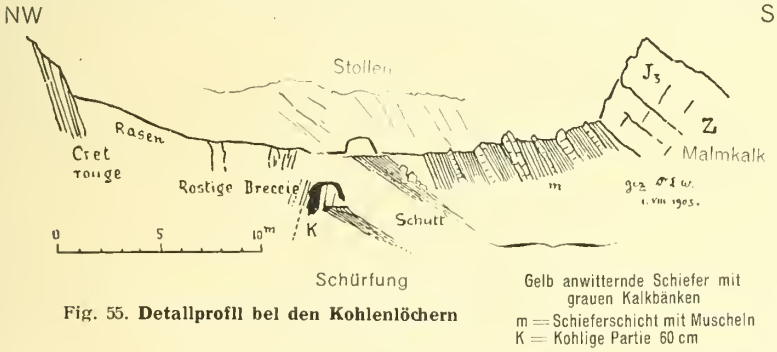


Fig. 55. **Detailprofil bei den Kohlenlöchern**

Die Kohle wurde von Prof. *Chuard* in Lausanne (Station centrale d'essais viticoles) unterm 2. VIII. 1889 begutachtet. Mit freundlicher Erlaubnis des Auftraggebers, († Mr. *Buenzod*, député in Rougemont), resp. dessen Tochter Mme veuve *Hélène Cottiez-Buenzod* in Flendruz, reproduziere ich hier die Analysenzahlen:

	I. (beste Schicht)	II. (Mittelprobe)
Koks	71,63 %	75,84 %
Flüchtige Bestandteile	27,54 %	22,26 %
Asche	27,07 %	40,02 %
Schwefel	2,60 %	1,02 %
Fixer Kohlenstoff	44,56 %	35,82 %

Die hohen Aschenzahlen und der niedrige Kohlenstoffgehalt lassen auf geringe Heizkraft schließen; der relativ hohe Schwefelgehalt ist ungünstig für Gasfabrikation.

Tektonik.

Ähnlich wie in der Klus von Boltigen handelt es sich um von Südosten aufgeschobene Dogger-Malm-Komplexe. Die liegende jüngste Formation, das Crétacique rouge, kehrt in zwei Höhenzonen

wieder: in 1700—1800 m auf beiden Flanken des Couloirs, mit Unterbrechung in der Mitte, und am Grat zwischen den aufgeschobenen Juraplatten des Rocher des Rayes und der Dent de Combettaz in ca. 2000 m Höhe. Von hier läßt sie sich nach Nordosten über Punkt 1985 m, Corne Aubert 2039 m, Les Pucelles 2112 m, Dent de Savigny 2255 m, Dent de Ruth 2239 m bis in die Kette der Gastlosen verfolgen, immer südöstlich den Jurakalkplatten konkordant aufliegend und unter Punkt 1985 nach Nordwesten als Gewölbe abbiegend (Fig. 58, gezeichnet von der nordöstlichen Gratecke des Couloirs aus). Auf diesem Crétacique ronge sitzt die Kalkmasse der Dent de Combettaz hinwiederum südöstlich auf, während die graublauen Kalkmassive der Gipfelreihe Dent de Ruth — Pucelles — 2039 nordwestlich unter die rote Kreide des Couloirgrates einschießen (Fig. 57, gezeichnet von ca. 200 m SW Punkt 2029, d. i. vom südwestlichen Rand des Couloirs). Die Juraserie liegt also in gleichsinniger Aufeinanderfolge doppelt. Dazu gesellen sich eine Anzahl von Brüchen am südwestlichen Couloirrand, durch welche die Dogger-Malm-Platte des Rocher des Rayes in einzelne gegen einander verschobene Schollen aufgeteilt erscheint (Fig. 54!), derart, daß manche Einzelklötze mit Doggerbasis, andere direkt mit Malmkalk die Kreide diskordant berühren. In einem Falle der letztern Art (große Scholle rechts in Fig. 54) liegt zwischen beiden eine ½ m mächtige Trümmerschicht aus Malmkalkbrocken; der liegende rote Kreidemergel ist wellig-schieferig, aber verhältnismäßig wenig verdrückt.

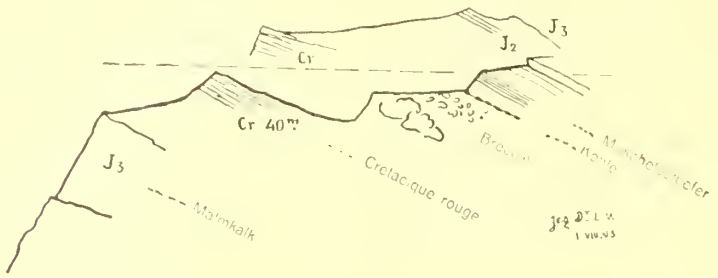


Fig. 56. **Profil bei Punkt 1924 (Verfallene Schürfung).**

Bei derartig zerhackten Formationen ist natürlich eine Kontinuität des Kohlenflötzes nicht zu erwarten, abgesehen von der hohen Berglage, die ohne Unterkunftsvorkehren größeren Stils ein Arbeiten nur während eines kurzen Teiles des Jahres zuläßt.

Historisches.

Die Versuchsbauten auf Kohle am Rocher des Rayes wurden Ende der Achtziger und Anfangs der Neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts unternommen. Eigentümer waren Herr *Auguste Cottier* in Château-d'Oex, Witwe *Hélène Cottier* in Flendruz und die Herren *Alfred Saugy* und *Theophil Dormont* aus Rougemont. Nach freundlicher Mitteilung des Letztgenannten war die Galerie etwa 30 m lang horizontal in steiler, ca. 60 cm mächtiger Kohlenschicht angelegt, mit einem 3—4 m tiefen Schacht und ebenso hohem Aufbruch „en plein charbon“ .... „on détachait des blocs énormes“. Stellenweise scheint die Schicht auf 1—3 m Dicke angeschwollen zu sein. Nach 3-jähriger Arbeit (während je 2—3 Sommermonaten) wurde der Versuch wieder wegen zu schlechter Qualität und ungünstiger Lage aufgegeben.

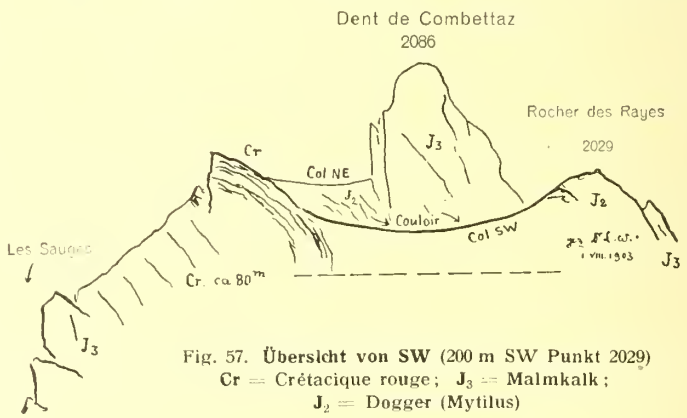


Fig. 57. **Übersicht von SW (200 m SW Punkt 2029)**
Cr = Crétacique rouge; J_3 = Malmkalk;
J_2 = Dogger (Mytilus)

Etwa 30—40 Jahre früher sollen durch *Pierre David Saugy* von Flendruz auf der Seite gegen *Les Sauges* (Alp am Westabhang des Rocher des Rayes) Kohlen oberflächlich gegraben worden sein. Vielleicht war dies die Stelle bei Punkt 1924, wo im Jahr 1903 noch ein verfallenes Probeloch angetroffen wurde.

Im Statthalteramt Saanen sind keine bezüglichen Akten vorhanden.

Im Kriegsjahr 1917 ist die Kohlenfrage von Rocher des Rayes wieder aufgetaucht und neuerdings auch weiter südwestlich über Laitmaire untersucht worden (Prof. *C. Schmidt*, Basel). Siehe „Neueste Grabungen“ am Schlusse dieses Abschnittes.

Weitere Umgebung.

In der südwestlichen Fortsetzung des Simmental—Gastlosen—Rocher des Rayes-Kohlenzuges finden sich die Mytilusdoggerschichten wieder am *Mont Laitemaire*, nördlich der Saane zwischen Flendruz und Château-d'Oex, in reiner Litoralfazies entwickelt und von grauem, massigem Malmkalk überlagert; „bei der Sennhütte Laitemaire stehen sandige Schichten mit Kohlenschmitzen und „Landpflanzen an (*Zamites, Thuites*)“ — nach *A. Baltzer*, Berner Oberland (Sammlg. geol. Führer XI, Berlin, 1906), spez. Teil, pag. 233 und Profil Fig. 51 B von *H. Schardt*, 1905; vergl. auch *H. Schardt*, Livret-guide du Congrès géol. internat. Zurich, 1894, X, pag. 177/178 und pl. X, Fig. 1.

Auch ein Lokalname „Charbon“ auf der Westseite von Laitemaire (ungefähr in der Mitte zwischen Laitemaire und Château-d'Oex, Siegfriedblatt 461) deutet auf Kohlen hin.

An der Saane sind die Schichten zwischen Flendruz und Château-d'Oex angeschnitten und bei einer Saaneüberbrückung sollen „in einer Fluh im Fundament der Brücke“ schlechte Kohlen von ca. 15 cm Schichtdicke zum Vorschein gekommen sein. (Mündliche Mitteilung eines alten Geißhirten auf Reidigen bei Boltigen, 1900.) Die Nachricht kann nach der geologischen Karte von *F. Jaccard* (La Région Rubli-Gumenfluh, in Bull. Soc. vaud. sc. nat., n° 161, 1907) richtig sein.

Damit kann auch eine Notiz im waadtländischen Staatsarchiv vom Jahre 1850 übereinstimmen, wonach eine Konzession für Ausbeutung einer Kohlenader nachgesucht wurde im „grand „rocher perpendiculaire s'étendant jusqu'à la Sarine“ zwischen der Grande route und dem Wege nach *Gérignoz*, westlich von diesem auf der Lokalität *Borsalet*. Siehe unten, „Neueste Grabungen“.

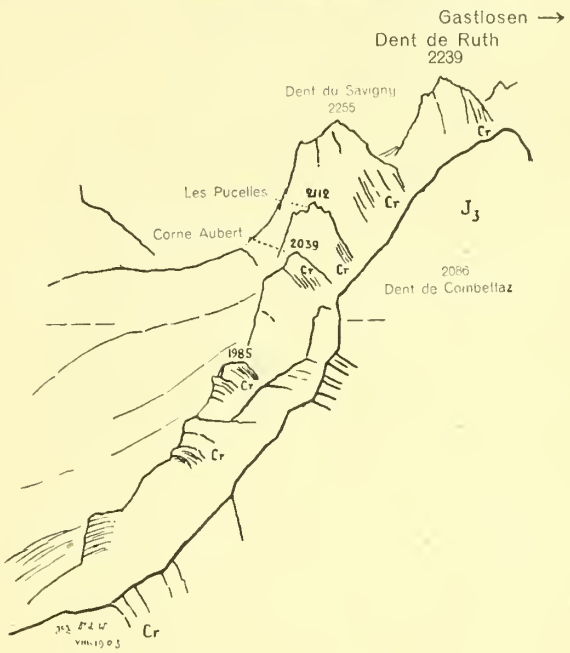


Fig. 58. **Blick vom Grat zwischen Rocher des Rayes und Dent de Combettaz nach NE.**
Cr = Crétacique rouge; J_3 = Malmkalk.

Auch aus den südlicher gelegenen Überschiebungszonen des *Rubli* und der *Gummfluh* (südwestlich von Saanen) werden Kohlenspuren gemeldet (*B. Studer*, Geol. d. westl. Schweizeralpen, 1834, pag. 267; Escher-Notizen, XVII, pag. 342).

Vom Südabfall des Gipfels des *Rocher-Pointu*, 2255 m, direkt westlich vom Rubli 2287 m gelegen, geben *Favre* und *Schardt* (Beitr. XXII, pag. 411 und pl. VIII, Fig. 8 u. 9) ein Profil mit zwei wenig dicken Kohlenlagen in den Mytilusschichten (vgl. auch Carte du massif de la Gummfluh 1 : 25000 von *T. Rittener* in Bull. Soc. vaud. sc. nat., 3me série, vol. XXVIII, 1892, pl. I).

Schließlich ist noch eine Notiz aus *Stoffert* (Die Bohrungen in der Schweiz nach Steinkohlen und Steinsalz etc., Basel 1889, pag. 4) zu erwähnen, wonach in *Gentenens*, 1873, sehr unreine Kohle gefördert worden sein soll, „welche durch Wasserfilter von Ton und Schwefelkies gereinigt „wurde. Der Ton wurde zur Alaunfabrikation, der Schwefelkies zur Darstellung von Schwefelsäure „gebraucht. Die Kohle jedoch mußte, ihrer leichten Selbstentzündlichkeit wegen, sofort verbrannt „werden. Später hat man ein besseres Flötz 1 Meter dick aufgefunden, so daß die Fabrik nicht nur „ihren eigenen Bedarf decken, sondern sogar noch Kohle verkaufen konnte. Ein wenig westlicher, in „Rougemont, ist im Jahre 1876 ein Lager entdeckt worden, doch stehen mir darüber leider keine „Notizen zur Verfügung.“ Leider gelang es mir auch nicht, diese Lokalität „Gentenens“ aufzufinden.

Neueste Grabungen 1917 - 1918. Nachdem der Text des Abschnittes über die Kohlen von Rocher des Rayes und Umgebung längst niedergeschrieben war, konstituierte sich während des Weltkrieges eine „Société des charbonnages du Pays d'Enhaut" mit Sitz in Lausanne zur Wiederaufnahme der Kohlenforschungen auf der Linie Rocher des Rayes—Laitemaire—Gérignoz. Die geologische Begutachtung besorgten die Herren Prof. Dr. *H. Preiswerk*, Dr. *W. Grenouillet* und Prof. Dr. *C. Schmidt* in Basel. Durch verdankenswertes Entgegenkommen des Herrn Prof. Dr. *C. Schmidt* sowie der genannten Gesellschaft darf ich im Folgenden die Ergebnisse dieser Gutachten mitteilen, welche meine eigenen Aufnahmen vom Jahre 1903 bestätigen und wesentlich ergänzen.

NW Dent de Combettaz SE

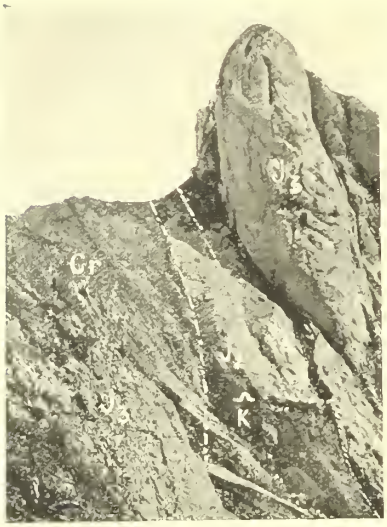


Fig. 59. phot. Dr. W. Grenouillet, Basel 10. VI. 1917.

Cr = Couches rouges; J_3 = Malm; J_2 = Couches à Mytilus; K = fouille de charbon; -·-·- Failles.

1. *Rocher des Rayes.* Im „Creux rouge", d. i. in dem oben beschriebenen Couloir zwischen dem Gipfel des Rocher des Rayes, 2012 m (alias 2029 m) und der Felsnadel der Dent de Combettaz, 2086 m, wurde bei etwa 1980 m Meerhöhe der durch den alten, verfallenen Stollen (mit einem Erdschacht) geschaffene Aufschluß durch Schürfe gegen Nordwesten erweitert. (Vergl. K in Fig. 59 und 60, Photographien von Dr. *W. Grenouillet*, sowie meine Skizze Fig. 53, c). Man traf auf eine Flötztasche von 6—7 Meter lokal zusammengeschobener Mächtigkeit in der Basis der Mytilusschichten, die als dunkle Kalke, fossilführende Mergelkalke und schiefrige Mergel mit 60—70° SE-Fallen unter den hell angewitterten Malmkalk der Dent de Combettaz herabsteigen und im Nordwesten nach einer aufschlußlosen Combe von 15—20 m Breite auf den Couches rouges aufruhen. Diese bilden das Dach einer zweiten, tieferen Malmschuppe, und weiter nach SW finden sich Fetzen einer dritten Schuppe. Vergl. Photographie von Dr. *W. Grenouillet*. Fig. 61, welche sich inhaltlich deckt mit der Mitte meiner Skizze Fig. 54.

Ein zweiter Kohlenausbiß fand sich auf dem Sattel im Nordwesten des Gipfels 2012 (2029) m, ein drittes kleines Flötz gegen den Gipfel hin (KK in Fig. 61, und entsprechend die beiden J_2 auf dem Grat in Fig. 54). Es handelt sich offenbar um zwei Flötzchen, die unmittelbar an der Überschiebungsfläche gegen die Couches rouges hin liegen, während der mächtigere Hauptaufschluß am Fuße der Dent de Combettaz mehr die Mitte der Mytilusschichten einnimmt (Wechsel in der primären Ablagerungsart, sowie Folge nachträglicher mechanischer Veränderungen; vergl. auch das stratigraphische Profil in *Favre* und *Schardt*, Beitr. XXII, 1887, pag. 98, 108 etc.).

NW Fouille principale Dent de Combettaz SE

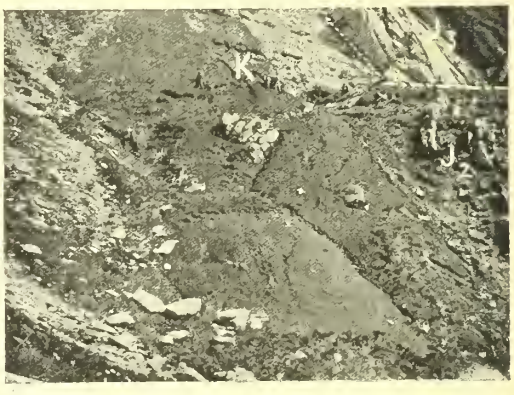


Fig. 60. phot. Dr. W. Grenouillet, Basel 10. VI. 1917.

J_3 = Malm; J_2 = Couches à Mytilus; K = Fouille de charbon -·-·- Faille

Bei Punkt 1924 am südwestlichen Kamm des Rocher des Rayes, haben neue Anhaue kohlige Schiefer auf einer liegenden Breccie entblößt. (Ein Probeloch war hier auch schon 1903 vorhanden — s. oben.) Eine frische Schürfung 200 m südwestlich davon in ca. 1830 m Meerhöhe deckte 2,3 m Kohle ab. Die Mytilusschichten sind bis auf Meerhöhe 1670 gegen *Mange* hinab durch vier weitere Schürfungen festgestellt worden; sie führen drei Kohlenflötze von 20—30 cm Mächtigkeit. Eine weitere Serie von Aufschlüssen der Mytilusschichten wurde südwestlich des zweiten Malmgrates (NW des Rocher des Rayes) über den *Chalets des Erpilles* in einer Höhe von 1710—1740 m abgedeckt und darin an einer Stelle ein meterdickes Kohlenflötz gefunden. Da die zweite (nordwestliche) Malmzone nach SW plötzlich verschwindet, so ist es möglich, daß sich die beiden Mytilusbänder nach SW vereinigen; doch fehlen bis jetzt zwischen Mange und Laitemaire weitere Aufschlüsse.

2. *Laitemaire.* Am Südabhang liegt bei ca. 1360 m, oberhalb der Ferme Pâquier-Simond im berühmten Fossilaufschluß der Mytilusschichten ein verschütteter Stollen, in welchem bei m 5 ein 20 cm starkes Kohlenflötz angetroffen worden sein soll (s. auch oben, nach *Baltzer* und *Schardt)*; ebenso finden sich Spuren von Kohlenflötzen weiter oben im Aufschluß am Waldrande.

3. *Borsalet* und *Gérignoz.* Auch hier sind die schon aus der früheren Literatur (s. oben nach *F. Jaccard,* Rubli-Gummfluh, 1907, und *Farre* und *Schardt,* Beitr. XXII, 1887, pag. 101/108 etc. und pl. VII, Fig. 3) bekannten Kohlenspuren der Mytilusschichten neuerdings verfolgt worden.

Westlich von *Borsalet* wurde am linken Ufer des Bächleins, das von Monchalon zur Sarine fließt, im Walde etwa 30 m über der Landstraße erdige Kohle in zwei Versuchsbauen angehauen. Sie gehören den obersten Lagen der Mytilusschichten an. „In einem nördlichen, ca. 4 m „langen Stollen wurden Kohlenschiefer Nord-Süd streichend und 25° nach Osten einfallend in einer „Mächtigkeit von ca. 30 cm gefunden. Zirka 35 m weiter südlich wurden die Mytilusschichten bei „1017 m in tonlägigem Stollen auf 15 m Länge im Einfallen verfolgt. Die Kohlenschiefer sind auch hier „10—20 cm mächtig. In einem Querschlag auf der Sohle des Stollenmundloches wurde eine zweite „nur 8 cm mächtige Kohlenschieferlage, 4 m im Hangenden der ersten Schicht, durchfahren" (*Schmidt* und *Grenouillet,* 1918).

Auch am *Rocher à Chien,* der malerischen Felswand nördlich der Sarinebrücke des Zweigsträßchens von *Les Granges* nach *Gérignoz,* wurde in dem einen (nördlichen) der beiden ebenfalls bereits von *Schardt* abgebildeten Kohlenbändchen auf 970 m Meerhöhe ein Stollen von 20 m Länge vorgetrieben. „Er traf an der Ober„fläche ein Flötz von 80 cm Mächtigkeit, vor Ort (da„mals m 6) jedoch nur noch von 20 cm. Die Kohle ent„hält gegen 70 % Asche, ist demnach eher als kohliger „Mergelschiefer zu bezeichnen. Etwa 10 m weiter oben „am Gehänge ist dasselbe Kohlenflötz unter dem Rasen „angeschürft worden." (*Preiswerk* und *Grenouillet.* 1917.) Der Stollen verfolgt das Lager streichend 20 m weit. Von da geht ein Querschlag 30 m nach NW und 8 m nach SE. Der erstere Arm durchfuhr bei „m 12—14 ab „Gangkreuz drei 40° nach SE einfallende dünne Lagen von Kohlenschiefern .... Das Auf„treten einer weiteren Kohlenspur im Liegenden, 18 m ab Gangkreuz, gab Veranlassung zum Er„öffnen einer streichenden, 4,5 m langen Strecke gegen NE. Hier fanden sich in blättrigen Mergeln „innerhalb kohliger Schieferlagen ovale Knollen einer kompakten glänzenden Kohle." (*Schmidt* und *Grenouillet,* 1918.) Alle übrigen Örter waren steril.

SE Rocher des Rayes NW

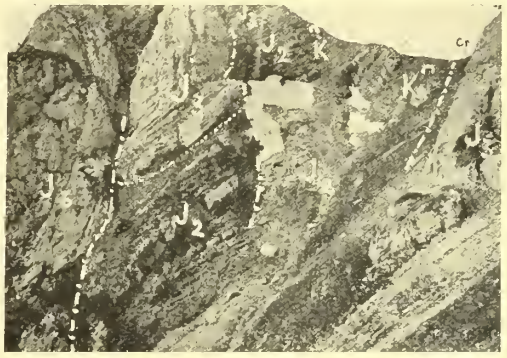


Fig. 61. phot. Dr. W. Grenouillet, Basel, 10. VI. 1917.
Cr = Couches rouges; J_3 = Malm; J_2 = Couches à Mytilus; **K** = Lits et fouilles de charbon; – · – · – Failles.

Es existiert eine im Auftrag der Gesellschaft durch Geometer *Cottier* in Lausanne hergestellte Spezialkarte des Gebietes von Borsalet-Rocher à Chien im Maßstabe 1 : 1000.

4. Natur der Kohle. Eine von Dr. *F. Hinden* im mineralogischen und geologischen Institut der Universität Basel ausgeführte Analyse der Kohle von Rocher des Rayes (Hauptfundstelle im Creux rouge) ergab folgende Werte:

	lufttrockene Probe							auf wasser- und aschenfreie Kohle berechnet:				
	C	H	O+N	S	CO_2	Asche	H_2O	C	H	O+N	S	
Elementaranalyse:	66,0	4,7	8,3	1,2	—	17,4	2,4	82,3	5,9	10,3	1,5	
	(20,7)	(1,6)	(5,3)	(0,8)	(0,1)	(67,6)	(3,9)	(73,0)	(5,8)	(18,6)	(2,6)	%

Wasserstoff, auf 1000 Teile C berechnet: gesamt 71, durch O gebunden 15, disponibel 56 Teile;
(32) (48)

Verkokungsrückstand der lufttrockenen Probe 69,8 %, sinterig; fixer Kohlenstoff 52,4 %;
(82,7 %, pulverig) (15,0)

Flüchtige Bestandteile (inkl. CO_2, exkl. H_2O) 27,8 %
(13,4)

Flüchtige Bestandteile der wasser- und aschenfreien Substanz 34,7 %;
(46,9)
Heizwert pro 1 kg: lufttrocken 6423 WE, wasserfrei 6581 WE.
(1750) (1845)

Die Kohle ist demnach quantitativ „eine etwas aschenreiche Steinkohle .... im speziellen als Gas- „und Flammkohle (fette Steinkohle mit langer Flamme) zu bezeichnen. Bei trockener Destillation „liefert sie saure Produkte. Kalilauge färbt sie nur schwach braun. Die Schmelze der Kohle mit „Kalihydrat, behandelt mit Schwefelsäure und Äther, gibt an den Äther keine Substanz ab.“ Die erste Reaktion weist auf Braunkohle, die beiden andern auf Steinkohle.

Die in vorstehender Analysentabelle eingeklammert wiedergegebenen Zahlen beziehen sich auf eine ebenfalls durch Dr. *F. Hinden* analysierte Probe aus „Fouille 1“, d. i. die oben angeführte Schürfung 200 m südwestlich unter Punkt 1924. Sie ergab ein viel schlechteres Resultat, als die Kohle der Hauptfundstelle im roten Couloir. Addiert man die wesentlichsten Werte der beiden Analysen, so ergibt sich im Mittelwert eine gute Übereinstimmung mit der von *Chuard* im Jahr 1889 (s. oben) untersuchten Mittelprobe, wie aus folgender Zusammenstellung ersichtlich ist:

	Mittelprobe Chuard 1889:	Mittelwert Hinden 1917:
Koks	75,84 %	76,2 %
Flüchtige Bestandteile . .	22,26 %	20,6 %
Asche	40,02 %	42,5 %
Schwefel	1,02 %	2,0 %
Fixer Kohlenstoff	35,82 %	33,7 %

Es stehen noch weitere Analysen vom gleichen Chemiker zur Verfügung. Sie ergaben aber durchweg so schlechte Qualitäten (z. B. Borsalet-Kohlenschiefer: 68,3—81,7 % Asche!), daß auf die ausführliche Wiedergabe verzichtet werden darf.

Auch die Usines de Paudex haben die Kohlen von zahlreichen Punkten des Rocher des Rayes—Dent de Combettaz-Gebietes auf Feuchtigkeit, flüchtige Bestandteile und Aschengehalt untersucht (38 Analysen) und einzig im Creux rouge, namentlich von der, der Hauptfundstelle gegenüber liegenden Schürfung brauchbare Brennstoffe herausgefunden.

Die eine wertvolle Qualität der Hauptstelle des Creux rouge zeigt in ihrer chemischen Zusammensetzung große Ähnlichkeit mit der Boltiger Mytiluskohle (s. dort), die ihr jedoch überlegen ist.

Preiswerk und *Grenouillet*, 1917, stimmen in der Ermessung der Schwierigkeiten der hohen Lage, der unregelmäßigen Mächtigkeiten und der zerrissenen Gebirgsarchitektur mit meinem Urteil überein. Dagegen überrascht mich ihre trotzdem gezogene Schlußfolgerung, daß „nach ganz vorläufiger „Schätzung an der Rocher de Rayes über 1800 m maximal 100 000 Tonnen Kohlen zu gewinnen „wären“. Mir erscheint diese Zahl viel zu optimistisch.

Bei *Borsalet* wird gute Kohle kaum erwartet werden dürfen. Ein Versuch im Großen hat gezeigt, daß die aschenreichen Kohlenschiefer auch in der Gasindustrie keine Verwendung finden können. (Freundliche Mitteilung von Prof. Dr. *C. Schmidt*, Basel, vom 11. VII. 1919.)

Dokumente und Literatur.

Archive de la Chancellerie, Lausanne, Carton 10/21.
Konzession mit Situationsskizze vom 20. X. 1880, an Marmet, Walther und Cottier von Rougemont, für die Lokalität Borsalet, an der Wegabzweigung nach Gérignoz, zwischen Château-d'Oex und Flendruz (Bericht der Commission de l'agriculture, de l'industrie et du commerce an das Finanzdepartement Lausanne vom 14. IX. 1850).
Chemisches Privatgutachten von *Chuard*, Lausanne, an Buenzod in Rougemont vom 2. VIII. 1889.
Geolog. Privatgutachten von *H. Schardt*, Veytaux, an Buenzod, Cottier et Saugy in Rougemont vom 12. XI. 1889.
1834 *Studer, B.*, Geologie der westlichen Schweizeralpen, pag. 267 (Rüblihorn).
1883 *Loriol, P. de*, et *Schardt, H.*, Etude paléontologique et stratigraphique des couches à Mytilus des Alpes Vaudoises. Mém. de la Soc. pal. Suisse, vol. X, pag. 98—99 und 106 (histoire), pag. 117—121 (Laitemaire, Gérignoz), pag. 125 (Rocher de la Raye), pag. 130 und 132 (Rubli), und pl. A (Karte 1 : 50 000) und B, Fig. 2, 3, 7—9.
1887 *Favre, E. und Schardt, H.*, Description géologique des préalpes du Canton de Vaud etc. Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, livr. XXII, 1887, pag. 94-109, 374/376, 381 und 411, und Atlas Taf. VII, Fig. 3 (Gérignoz) und Taf. VIII, Fig. 4, 8 und 9 (Rocher de la Raye und Rubli), sowie „Carte géologique du Pays d'Enhaut vaudois“ 1 : 50 000 von *H. Schardt*.

1889 *Stoffert,* Die Bohrungen in der Schweiz auf Steinkohlen und Steinsalz etc., Basel 1889, pag. 4. (Rougemont und „Gentenens" [?].)

1894 *Schardt, H.,* Excursion géologique au travers des Alpes occidentales suisses (Livret-guide ... dédié au Congrès géol. internat., VIe session à Zurich, 1894. Lausanne; X, pag. 177/178, Klischee 50 und Taf. X, Fig. 1. Profilserie durch Rocher des Rayes.

1902 *Schardt, H.,* Geolog. Profil durch die Dent de Combettaz in Geogr. Lex. der Schweiz, Bd. I, pag. 527.

1906 *Baltzer, A.,* Das Berner Oberland und Nachbargebiete (Sammlung geolog. Führer, XI, Berlin). Spezieller Teil, pag. 233 (Laitemaire).

1907 *Jaccard, Fréd.,* La Région Rubli-Gummfluh. Bull. soc. vaud. sc. nat., 5e série, vol. XLIII, nº 161, pag. 407/548. Mit geol. Karte 1 : 25 000 (pl. XXXIX) und Profilen. Orientiert über den allgemeinen Verlauf der Mytilusschichten, erwähnt aber nirgends Kohlen.

1908 *Schardt, H.,* Excursion de la société géol. suisse dans les Préalpes fribourgeoises et vaudoises, 1907, compte rendu in Eclogae geol. Helv., vol. X, Nr. 1, pag. 175/178, Fig. 2 und 3 und Taf. VII, Profil III (Rocher de la Raye).

1917 *Preiswerk, H.* und *Grenouillet, W.,* Geologischer Bericht über die Kohlenfunde bei Château-d'Oex, Rocher des Rayes, Laitemaire und Granges-Gérignoz. Mit 4 Beilagen. Vom 6. VII. 1917 (Mkpt.).

— *Schmidt, C.,* A la société des Charbonnages du Pays d'Enhaut S. A., Lausanne. Gutachten vom 3. X. 1917 (Mkpt.).

1918 *Schmidt, C.* und *Grenouillet, W.,* Geologischer Rapport über die Kohlenschürfung von Borsalet bei Château-d'Oex. Mit 3 Beilagen. Vom 30. IV. 1918 (Mkpt.).

Vuargny s. Aigle.

Dufourblatt XVII.

Siegfriedblätter: { 476bis (Monthey) und 477 (Diablerets) 1 : 50 000;
470 (Les Ormonts), 475 (Aigle) und 477bis (Chamossaire) 1 : 25 000.

Aus den Waadtländerbergen ob *Aigle* werden in der Literatur wiederholt Kohlen angeführt. Es handelt sich um zwei verschiedene Gruppen von Vorkommnissen. Die eine, mit Zentrum *Corbeyrier,* gehört nach den neuesten Untersuchungen von *A. Jeannet* (1918) den Couches rouges der Kreideformation an und wird im letzten Abschnitt bei den vereinzelten Kohlenorten besprochen. Die andere bei *Vuargny,* einem altbekannten Fossilienfundorte, betrifft Kohlen des Mytilusdoggers und bildet ein Bindeglied zwischen der Simmentalergruppe, die wir über *Gastlosen — Rocher des Rayes* — bis nach *Gérignoz* und ans *Rubli* bereits verfolgt haben, und der noch zu beschreibenden Zone von *Vouvry—Cornettes de Bise.*

Dies Vorkommnis liegt östlich unter *Leysin* an der Straße von *Aigle—les Ormonts* bei der Lokalität *Vuargny. A. Jeannet* (Beiträge XXXIV, 2. Teil, 1918, pag. 515—527) beschreibt von drei Stellen unterhalb *Sepey* im Tal der *Grande-Eau* kohlige Einlagen in den Mytilusschichten:

1. Östlich von *Chavalley:* 2 m schwärzliche Kalkbänke mit Kohlentrümmern, auf 2 m Kalkbreccie mit schwarzen Kieselknollen, und diese auf hellgrauem kompaktem Kalk des Hettangien aufruhend.

2. Bei *Vuargny,* unterhalb der Straße, westlich von Punkt 781. — Die Kalke von *Vuargny* („*Vorgny*") wurden schon von *de la Harpe* (1855) als gleichaltrig mit den Kohlenschichten von *Combe* bei *Vouvry* erkannt (jedoch dem Kimmeridgien zugeteilt) und von *H. Schardt* (Mém. Soc. Paléont. suisse, vol. X, 1883) und *E. Renevier* (Beiträge XVI, 1890) beschrieben. *Jeannet* erkannte wiederum dunkle Stinkkalke mit Kohlentrümmern, auf Rhät liegend.

3. Östlich vom *Pont de la Tine,* westlich Cote 865: hier fand *A. Jeannet* in dunklem Stinkkalk mit Kohlenspuren *Pinna* spec. indet.

4. *M. Lugeon* und *H. Sigg* haben neulich eine sehr schwache, unregelmäßige Schicht Mytiluskohle untersucht (Procès-verb. soc. vaud. sc. nat. 1918), von „au dessous de la grande route des

„Ormonts, en aval de *Vuargny* .... Le charbon forme de petites lentilles épaisses de quelques centi-„mètres contenues dans les couches marneuses. Il ne présente aucun intérêt industriel, mais mérite „cependant d'être signalé car le gisement ne tardera certainement pas à disparaître sous les éboulis."

Die genannten Autoren geben folgende Analysenzahlen:

Feuchtigkeit	0,30
Flüchtige Bestandteile . .	19,70
Fixer Kohlenstoff	58,84
Asche	21,16
	100,00

Berechneter Heizwert: 6834 Kalorien; Koks hart und blasig.

Die glänzenden Kohlenblättchen wechsellagern in 2—8 Millimeter dicken Schichtchen mit einer gelbbraunen, erdigen, im Innern Pyritknollen führenden Masse von 40,9 % Eisen- und 47,0 % Schwefelgehalt, bei 9,35 % flüchtigen Bestandteilen und fixem Kohlenstoff, 1,65 % Feuchtigkeit und 1,87 % $CaCO_3$.

5. Die alte Karte von *F. S. Wild* (1788) verzeichnet Steinkohlen etwa 1,8 Kilometer östlich oberhalb *Le Sepey* unter den „Ruines d'Aigremont".

In seinen „Beyträge zu der Naturgeschichte des Schweizerlandes (Bern 1775), gibt *G. S. Gruner* „bey Aehlen" (Aigle) als Gagatfundstelle an. Es ist möglich, daß dieser Notiz eine der aufgezählten Kohlenfundstellen zu Grunde liegt.

Technisch sind sie offenbar alle mit einander nichts wert. Für die Aufklärung der Beziehungen des Mytilusdoggers zu seinem Liegenden (Transgression auf Trias, Rhät und Hettangien) haben dagegen die Aufschlüsse im Tale der Grande-Eau große Bedeutung (vergl. *A. Jeannet*, l. c.).

Literatur und Dokumente.

1710 *Berner Staatsarchiv*, Sekelschreiber-Protokoll L 211 vom 6. I. 1710. Notiz, wonach *Crespin* von Lausanne im Juli 1709 ein „Steinkohlpatent für hinter Lausanne" erhielt und dasselbe später auf die Ämter Ählen (Aigle) und Chillon auszudehnen begehrte. Das Gesuch wurde befürwortet, „Maßen die Entdeckung solchen Steinkohls eine Lands ersprießliche Sach ist". Das Hauptpatent dürfte sich auf die Molassekohlen bei Lausanne bezogen haben, die nachgesuchte Ergänzung vielleicht auf die Kohle von Vuargny (oder Corbeyrier?).

1775 *Gruner, G. S.*, Beyträge zu der Naturgeschichte des Schweizerlandes. III. Stuck. Versuch eines Verzeichnisses der Mineralien des Schweizerlandes, pag. 154 (Gagat „bey Aehlen").

1788 *Wild, Fr. S.*, Essai sur la montagne salifère du Gouvernement d'Aigle, situé dans le Canton de Berne. Darin „Carte du Gouvernement d'Aigle levée topographiquement par Mr. *de Rovéréa*, père, et réduit par *J. Sam. Grouner*" (ca. 1 : 60 000).

1808 *Ebel, J. G.*, Über den Bau der Erde in dem Alpen-Gebirge, I. Bd, pag. 361. Erwähnt Steinkohlen „oberhalb Sepey".

1809 u. 1810 *Ebel, J. G.*, Anleitung, auf die nützlichste und genußreichste Art die Schweiz zu bereisen. 3. Aufl., II. Theil, pag. 16 (Artikel „Aigle") und III. Theil, pag. 75 (Artikel „Gingouph"); erwähnt Steinkohlenflötze „oberhalb „Sepey" und frägt nach Zusammenhang mit Cornettes de Bize.

1855 *De la Harpe, Ph.*, Houille Kimmridgienne du Bas-Valais. Bull. soc. vaud. sc. nat., tome IV, années 1853—1855. Lausanne 1856, pag. 304—310, speziell pag. 306.

1879 *Heer, Osw.*, Die Urwelt der Schweiz, 2. Aufl., pag. 160 u. 162 und Fig. 124 („Zamites Renevieri Hr. von Vuargnez").

1883 *Loriol, P. de*, et *Schardt, H.*, Etude paléontologique et stratigraphique des couches à Mytilus des Alpes Vaudoises. Mém. Soc. pal. Suisse, vol. X, pag. 108, 110—111, 133—138 und pl. B, Profil 5.

1890 *Renevier, E.*, Monographie des hautes Alpes Vaudoises. Matér. pour la carte géol. de la Suisse, XVIe livr., pag. 189—190 und Cliché 18.

1892 *Renevier, E.*, Transgressivité inverse. Bull. de la Soc. vaud. des sc. nat., 3e série, vol. XXVII, pag. 63—68 und Fig. 1 und 2.

1912 *Jeannet, A.*, Carte géologique des Tours d'Aï et des régions avoisinantes (Préalpes vaudoises) 1907—1911. 1 : 25 000. Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, nouv. série livr. XXXIV (1), carte spéciale n° 68.

1918 *Lugeon, M.* et *Sigg, H.*, Sur le charbon des couches à Mytilus en aval de Vuargny sur Aigle (Vaud). Extr. des procès-verbaux de la soc. vaud. sc. nat., pag. 10—11.

— *Jeannet, A.*, Monographie géologique des Tours d'Aï et des régions avoisinantes (Préalpes vaudoises). Mat. (Beitr.) pour la Carte géol. de la Suisse, nouv. série XXXIV, 2ème partie, pag. 515 (517, 523), 525—527, 529. Mit zahlreichen Literaturangaben.

Vouvry.

Dufourblatt XVII. Siegfriedblatt 474 (Vouvry, 1 : 25 000). Besuch 5. VIII. 1903.

Lage und Profil.

Von *Vouvry* (= *Vauvrier*) im Unterwallis erreicht man durch das Fossauxtal in 3 Stunden über Miex—Plan de l'Orties—Palatieux die Alphütte von *Vernaz* (1399 m) und steigt von hier steil nordwestlich über rote Kreidemergel zum kleinen Plateau des Châlet de Combres (1938 m) hinauf. Etwa 150 m westlich von dieser Hütte liegt wenig tiefer, nahe dem Fuße einer massigen Felswand hellgrauer, steil SSE einfallender Malmkalke die alte Kohlenmine von *Combres*. Sie ist in grauschwarze, dünnplattige bis linsig-schiefrige Doggerkalke getrieben, etwa 3 m südlich vom Malmkontakt. Die schiefrigen Kalke halten mit braunen Anwitterungsfarben und zahlreichen weißen Muscheltrümmern noch etwa 5 m weit südlich an. *Schardt* fand darin *Astarte rayensis*, *Modiola imbricata* etc. — (*Favre* und *Schardt*, Beiträge XXII, 1887, pag. 477). Die oberen Lagen der Mytilusschichten fehlen. Dann folgt eine Schuttzone und hierauf schwarze, dünnplattige Kieselkalke mit faustgroßen schwarzen Hornsteinknollen (Lias). Streichrichtung N 65° E mit 75° Fallen nach SSE. Gegen das Châlet de Combres treten nochmals einige kohlige Flasern als Rutschflächen im Gestein auf, das Châlet selbst steht auf Crétacique-rouge-Schichten (Fig. 62).

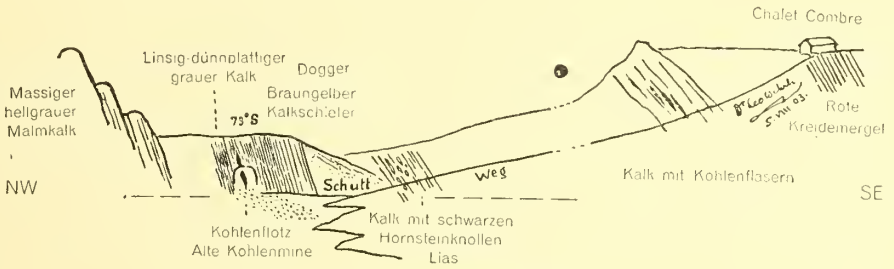


Fig. 62. **Combres bei Vouvry.**

Das ganze Tal über Vernaz bis zum südöstlich gegenüberliegenden *Six-blanc* ist ein Antiklinaltal mit Triaskern. Am Six-blanc-Nordabhang folgen wiederum südlich geneigte Doggerschichten und darüber die Malmkalkwand. Die Axe der Antiklinale liegt stark nördlich über. Ob die roten Schichten beim Châlet de Combres stratigraphisch zum nördlich liegenden Muldenkern der Antiklinale gehören, oder in ihr eine tektonische Komplikation darstellen, vermag ich aus meinen Notizen vom Jahr 1903 nicht mehr zu ersehen. Das Ganze ist eine Fortsetzung der Gastlosen-Rubli-Kette.

Die alte Galerie verfolgt das Kohlenflötz im Streichen von Westen nach Osten. Sie war 1903 noch etwa 22 m weit gangbar. An dieser Stelle muß eine größere Kohlentasche ausgebeutet worden sein, 2 m aufwärts, und rechts zur Tiefe in einem Schacht, der mit verfaulten Brettern lückenhaft bedeckt und ersoffen war. Von da macht die Galerie eine schwache Biegung nach rechts (Süden), ist aber nicht mehr verfolgbar; sie soll noch viel weiter vorgetrieben sein.

Die Kohle selbst ist eingangs nur ca. 10 cm dick, nahm aber nach dem Innern an Mächtigkeit zu. Nesterweise sei die Mächtigkeit auf 1 bis 2 m angewachsen, und man soll Kohlenstücke bis zu 150 Kilo Gewicht erbeutet haben. Das Brennmaterial zerfällt durch zahlreiche Rutschflächen brecciös in linsenförmige Stücke und erscheint etwas mergelig.

Etwa 10 m tiefer, in südsüdwestlicher Richtung, findet sich ein zweiter Stollen, 20—30 m weit in taubes Gestein getrieben. Weiter oben, über der Hauptmine, sei noch eine kleine (dritte) Galerie gewesen. Verfallene Mauern einer Köhlerhütte oberhalb dem untern Stollen deuten auf ehemaligen ernsthaften Betrieb, der sogar während des Winters fortgesetzt worden sei.

Westlich der Malmkalkwand oberhalb unserer Mine steigt ein halbkreisförmiges Schutt- und Rasencouloir nach Norden an, und jenseits desselben, dicht an der französischen Grenze, am *Sex de la Calaz*, wurde bei 1980 m Meerhöhe in schwierig zugänglicher Klimse dicht südlich der Malmkalkwand ebenfals auf Kohle geschürft. Ohne daß eine richtige Galerie angelegt war, soll doch einige Ausbeute stattgefunden, sogar ein Drahtseil bis unterhalb die Combresmine bestanden haben.

Die Kohle wies aber nur dünne Lagen von 3—5 cm auf. Auch jenseits der Grenze, südlich unter den *Cornettes de Bise*, ob *Darbon*, wurde Abbau getrieben. Die Kohle soll dort 17 Zoll mächtig sein (*B. Studer*, Geol. d. Schweiz, 1853, II, pag. 149).

Auch östlich von Combres bei *Gueux* (nördlich über *Palatieux*) wurden Versuche gemacht (*Gerlach*).

Im Südflügel der Antiklinale des Col de Vernaz ist ferner das Kohlenflötz am *Sex blanc* angegangen worden (siehe unten, historischer Abschnitt), dessen Schichten ebenfalls steil südlich einfallen.

Die ganze Situation erinnert an die Verhältnisse von Rocher des Rayes und vom Simmental. Das Muttergestein des Kohlenflötzes wimmelt wie dort von weißen Schalentrümmern der *Mytilus*-Fauna. *B. Studer* hat sie in seiner „Geologie der Schweiz" (Bd. II, pag. 61/62) vergleichsweise zusammengestellt.

B. Studer, ebenso *Ph. de la Harpe* und alle Autoren vor 1883 rechneten jedoch die Mytilusschichten zum Kimmeridgien oder höchstens Oxfordien; erst *Ph. Loriol* wies sie endgültig dem Bathonien als Litoralfazies des Doggers zu (*Favre* und *Schardt*, Beiträge XXII, 1887, pag. 95).

Endlich sind noch zwei alte Kohlenbaue südlich von Vouvry zu erwähnen:

Unterhalb *Revereulaz* ziehen die Mytilusschichten unter der Mahnkalkwand mit südöstlichem Fallen längs dem linken Rhonetalabhang bis gegen das Dorf Vionnaz herunter. „On a ouvert plusieurs „exploitations dans les couches inférieures qui renferment des faibles feuillets de charbon impur." (*Favre* und *Schardt*, Beiträge XXII, 1887, pag. 479/480.)

Nordwestlich des Dorfes *Vionnaz*, etwas westwärts von der nach Vouvry führenden Talstraße, sind in diese Mytilusschichten ob den Reben zwei Stollen getrieben worden, über welche einem Berichte der Herren *T. Keller* und *C. Schmidt*, Basel, vom 23. IV. 1918 mit gütiger Erlaubnis des Herrn Prof. Dr. *C. Schmidt* das Folgende entnommen werden darf: „In Stollen 1 (der obere, südwestliche) .... wurden zwei schiefrige Flöze von 2 resp. 15 cm durchschnittlicher Mächtigkeit „angehauen ...., ersteres am Mundloch, letzteres nach 10 m Querschlag. Das zweite Flöz wurde in „einem Aufhauen verfolgt und der Querschlag etwas fortgesetzt; schließlich aber wurde das Flöz auf „13 m streichender Strecke verfolgt, bis es infolge lokaler Aufbiegung der Schichten in der Firste „verschwand, ohne abbauwürdig geworden zu sein. Der Rest des Stollens ist erst streichend, dann „querschlägig, dann wieder streichend und durchfährt auf 40 m Strecke nur taubes Gestein. — „Stollen 2 hat als 50 m langer Querschlag gar keine Kohle erschlossen."

Südwestlich ob *Vionnaz*, unten im Tal der *Greffaz* (Tal von Traversaz oder Draversay), liegt die alte „*Mine de Cornillon ou Sous-Crêtaz*", unterhalb *Plex* (*Pley*) in ca. 810 m Meerhöhe. Auch hier wurden die Mytilusschichten angegangen „par une fouille ayant pour but l'exploi„tation d'un faible feuillet de marne charbonneuse surmonté d'un massif calcaire très fissuré" (*Favre* und *Schardt*, l. c. pag. 480). Einfallen nördlich.

Beide Vorkommnisse gehören tektonischen Einheiten an, die der Antiklinale des Col de Vernaz mit Combres—Blanc-Sex südöstlich vorliegen. (Vergl. *Favre* und *Schardt*, l. c., Atlas pl. XVIII, 1.)

Historisches.

Die Kohlen von Vouvry gehören zu den am längsten bekannten des Wallis. In den „Abscheids" (ins Französische übersetzte Auszüge aus den Landratsprotokollen) des Staatsarchives findet sich sub „diète du 9/19 Décbre. **1699**" folgende Notiz: „Mr. Thelusson .... fait ex„poser qu'il est informé que charbon de pierre se montre en la région montagneuse de Wouriez, „priant, vu .... qu' utile à son projet, que lui en soit fait concession. — Mais, vu qu'on n'est pas „assurés, pour le moment, si celà appartient à notre territoire ou à celui de Savoie, on devra en „prendre connaissance jusqu'à proch^ne^ Diète, pour référer." Das Original des betreffenden Landrats-„Abscheidt" lautet folgendermaßen: „Obgemeldeter Herr Thelusson hat mg H. vortragen lassen, „er sey bericht, daß in der gegendt der gebürgen Wourier, sich ein stein Kohll herfür Thue, bette, „weyllen solches ihme Zur Seim Vorhaben gar dienlich, ihme solches zu verwilligen, in deme man „aber der mahlen nit versichert, ob solches unseren, oder Savoy-schen boden zu diene, solle der „sachen halber von ietz bis auf künftigen Landrath wüssenschaften genommen werden .... " In den Protokollauszügen der nächsten Jahre ist jedoch davon nicht mehr die Rede, ebensowenig im Originalprotokoll (Abscheid) des folgenden Landrates.

1810 beschäftigte sich der Landrat wiederum mit dieser Frage, kam aber wegen der politischen Verhältnisse zu keinem Beschluß. Ebenso **1816**. Man arbeitete Konzessionsbedingungen aus, ohne daß es zum Erlaß eines Berggesetzes gekommen wäre. Die Bedingnisse für zwei Konzessionen an Outre-Rhône lauteten u. a., daß aller Schaden an Dritte zu vergüten, für Sicherstellung von Menschen, Vieh und Wohnung zu sorgen und die Konzession erst gültig sein solle, wenn auf erfolgte Publikation keine Einsprüche erfolgten. Alsdann müßten bezahlt werden: 20 Fr. für den Bewilligungsakt, eine „Ausdehnungsgebühr" von 30 Fr. per 12000 französische Klafter „Ausstrahlung vom an-„gezeigten Minengange und verhältnismäßig für die Brüche dieser Berechnung", ferner eine Gebühr von 30 % des Bruttoertrages — alles auf 60 Jahre und mit der Auflage, daß jährlich 100 Tagewerke Arbeit in der Mine ausgewiesen werden. In diesen Bedingungen steckt bereits der Kern zu einem kantonalen Berggesetz.

Im Jahre **1825** bewarb sich *Narziß Pignat* von Monthey um die Konzession einer Steinkohlenmine „welche sich auf den Alpen der Gemeinde Vouvry befindet" (es handelt sich um die Mine von Combres) in der Meinung, die Mine gehöre zu den Regalien. Der Staatsrat ließ „diese Begehren „in das öffentliche Wochenblatt einrücken mit der Einladung an die allenfalls sich dagegen Zuwider-„setzende, ihre Beweggründe der Regierung anzuzeigen ...." Da erhob die Gemeinde Vouvry Einspruch mit der Begründung, Pignat sei nicht der Entdecker der Mine, vielmehr solle die Gemeinde den Vortritt haben, da die Steinkohlen noch nicht Gegenstand eines Gesetzes und namentlich nicht entschieden sei, „ob eine Steinkohlenmine in die Klasse der Oberherrlichen Rechte gehöre". Der Staatsrat beantragte jedoch dem Landrat in seiner Botschaft vom 24. XI. 1825, den Regalcharakter zu behaupten, die beiden Parteien, Pignat und die Gemeinde Vouvry aber immerhin einzuladen, sich innert drei Monaten zu vergleichen; wo nicht, so „Belieben Euch Hochwürdigsten Excellenzen und „Herrlichkeiten über die hierinsfalls zu ergreifende Parthey einen Ausspruch zu thun ...."

Ich zitiere diesen Streitfall als Dokument zur Entwicklungsgeschichte der bergrechtlichen Begriffe in unsern Landen. Wie er abschloß, weiß ich nicht.

Das erste Walliser Berggesetz stammt aus dem Jahre **1828**; durch dasselbe wurden Metalle, Erze, Schwefel, „Erdkohlen, als Steinkohle, die Kohlenblende und andere Stoffe ähnlicher Art mehr oder weniger brennstoffig", als „oberherrliches Kammergut" erklärt, zu dessen Ausbeutung Staatskonzession nötig ist.

1834 erwähnt *B. Studer* (Geologie der westlichen Schweizeralpen) „die gegenwärtig im Betriebe „stehenden Steinkohlgruben bei Vauvrier". Damals mögen also die Galerien begonnen worden sein, deren Reste oben nach dem Augenschein von 1903 beschrieben sind.

1837 waren jedoch die „Exploitationen von Vauvry" schon wieder verlassen (*Jean de Charpentier*, Bericht an das Finanzdepartement Bern).

Bald zeigte sich aber neue Unternehmungslust. *J. C. Guédon* in Collombey will im Walde „des Bottay" (Le Boettay heißt auf der Siegfriedkarte der südlich ob Plan de l'Orties gelegene waldige Nordabhang des Scex-blanc) eine Kohlenmine gefunden haben und begehrt **1839** hiefür eine Konzession, ebenso *Dupont, Delavy & Cie.*, wahrscheinlich für die gleiche Lokalität. Eine Gesellschaft von 8 Teilhabern meldet 1842 die im Vorjahre gemachte Entdeckung einer Kohlenmine „sur les montagnes de Verna (= Vernaz), Jeur et de la Revenaz des Saules, territ. de Vouvry" und verlangt Konzession für das ganze Gebiet zwischen der grande route (im Rhonetal) bis zur savoyischen Grenze. Wiederum protestierte (im Jahre 1842) die Gemeinde Vouvry, welche diese Konzession „dans le tems „de l'ancien gouvernement" selber erhalten haben will, obschon „le décret ne lui a jamais été ex-„pédié" und „tout en avouant qu'elle n'a pas fait exécuter, les années dernières, les travaux pres-„crits par .... article 36 de la loi du 6 décbre. 1828 sur les mines". Es entstund eine ziemlich lebhafte Korrespondenz über die Streitfrage, bis 1845 die Gemeinde auf erfolgte Grenzbereinigungen hin ihre Einsprache zurückzog.

Aus irgend einer dieser Minen im Gebiete der Gemeinde Vouvry müssen in den Vierziger Jahren doch einige Kohlen gefördert worden sein, nach einer Bleistiftnotiz auf den Akten dieses Streites zu schließen, welche lautet:

„*François Cornut* tient la comptabilité, 1843: 600 quintaux, 20 batz
1844: 315 „ de 20 à 25 batz".

Die Ausbeute wurde aber nicht regelrecht betrieben; dies geht aus einem neuen Konzessionsgesuch hervor, das unterm 24. III. 1849 und erneut mit Daten vom 3. XII. 1849 und 4. II. 1850 (die Originalbriefe liegen im Staatsarchiv Sion) von *Jean David Abetel,* M^tre^ mineur in Les Moulins sous Pully (Waadt, Molassekohlengegend!) eingereicht wurde für den ganzen Abhang von Miex bis Callaz („La Câle limite de la Savoye"), und in welchem gesagt wird, daß die bereits konzessionierte Gesellschaft „ohne Talent sei" und nicht fördere, „si ce n'est quelque quintaux que la commune avait „fait exploiter mais pris à l'affleurement, sur la sommité mais sans galerie .... sans aucune connais„sance du travail". Der Petent, ehemals Marbrier in Saillon und St. Léonard, beabsichtigt, die Combreskohle, die von guter Qualität und ziemlich mächtig sei, durch eine große Galerie von unten bergmännisch richtig anzugreifen, wofür einige Associés und 10000 Franken beisammen seien. Eine Konzessionsakte wird aber im Minendepartement erst mit Datum vom 5. IX. **1855** erwähnt und in Gemäßheit des neuen (heute noch gültigen) Minengesetzes vom 21. XI. **1856** erneuert; der Inhaber verzichtete **1860**. Da das Minengesetz die Ausdehnung der Konzessionsgebiete einschränkte, so bezog sich die Abetelsche Konzession offenbar nur auf Callaz, während Combres gleichzeitig („renouvellement du transfert du 8 III. 1856") an *Bonzon & fils* aus Vevey verliehen wurde. Diese Konzession bestand noch bis 1867 zu Recht, wurde aber **1868** als erloschen erklärt. Ebenso die Konzession von La Callaz, nachdem sie durch Großratsbeschluß vom 23. XI. 1863 an *H. G. de Croï Chanel* von St-Maurice gekommen war.

Für die östliche Fortsetzung dieser Kohlenzone, die Montagne de la Gueux (auch Geux oder Gieux geschrieben), erhielt unterm 11. III. 1853 Dr. *J. Bourin* in Sion eine Konzession, welche mit Akt vom 27. VI. 1854, und erneuert vom 31. III. 1855 an *Adrien de Constant-Delessert* von Lausanne transferiert wurde. Dieser schrieb unterm 5. X. 1857 an das Minendepartement, die Galeriearbeit sei 1857 fortgesetzt worden, „sans arriver à un filon sérieux. Il n'y a pas eu d'extraction faite que pour „échantillons". Die Konzession wurde hierauf mit Akt vom 1. XII. 1857 an *Gay-Dubois* in Genf verliehen, figuriert im „Etat des mines" von 1862 an auf die Namen *Jalabert de Mortier* et *de Croï Chanel* und erlosch ebenfalls 1868.

Auch „Blanc Saix soit Gettieux" im Südflügel des Antiklinaltales war begehrt. Einem Notariatsakt vom 22. II. 1855 (Staatsarchiv Sion) ist zu entnehmen, daß die Mine durch Staatsratsbeschluß vom 27. VI. 1854 *Adrien Cornut* und *Michel Delarys* zugesprochen, dann an *Adrien de Constant-Delessert* von Lausanne (zur einen Hälfte — die andere besaß er schon) um 3600 Fr. verkauft wurde von einem Engländer namens *Thomas Thome,* wohnhaft in Renens. Damit lagen die Mine von Blanc Scex und die nördlich gegenüber liegende von Gueux in einer Hand, und Adrien de Constant konnte mit Brief vom 6. VI. 1855 dem Staatsrat berichten, er habe vom 27. VI. 1854 bis 20. II. 1855 am Blanc Sex 220 Tagewerke arbeiten lassen. Gleich darauf jedoch, mit Konzessionsakt vom 12. III. 1855 und erneuert 29. IV. 1856 kam die Konzession am Blanc Saix-Géttieux an *François Gaudin* und *Ferdinand Piccard* aus Lausanne, „élisant domicile chez Mr Médico, M^tre^ d'hôtel à Vouvry", und mit Akt vom 1. XII. 1857 an *Gay Dubois* in Genf, der damit wiederum Gueux und Blanc-Scex zusammen besaß (s. oben). Von 1862 an gehören beide der Firma *Jalabert Mortier & Cie.* 1866 notiert der Etat des mines für beide „en exploitation". Für alle vier Minen in der Gemeinde Vouvry: Combres, Callaz, Gueux und Blanc Saix-Gettieux, heißt es „saisie en **1868**, mise sur le bulletin" (Amtsblatt). Den Grund zu dieser Maßnahme mag unter anderem die Tatsache geliefert haben, daß im Finanzdepartement diese sämtlichen Minen mit beträchtlich höheren Soll- als Haben-Posten zu Buch standen und keine droits proportionnels eintrugen.

Ich führe diese Einzelheiten an als interessantes Beispiel zur Geschichte unserer Minen, besonders lehrreich im Vergleich mit der neuesten Entwicklung in der Zeit des Weltkrieges, punkto Art der amtlichen Behandlung bei den Konzessionserteilungen, Gesellschaftsgründungen, Verkäufe, Arbeitsmethoden usf.

Auch für das Gebiet von Vionnaz waren schon frühzeitig Konzessionen und Schürfscheine auf Kohlen begehrt. **1828** entstand um das Gebiet zwischen den *Torrents de la Greffaz* und *du Pessot* — es wird die spätere Mine *„sous Crêtaz"* betroffen haben — ein Prioritätsstreit zwischen der Gesellschaft *Trottet & Cie.,* Eigentümerin der Glashütte in Monthey, und *Joseph Gay* von Finhauts in Muraz, der zu Gunsten der ersteren beurteilt wurde (Botschaften des Staatsrates an den

Landrat vom 17. VIII., und 17. XI. 1828). — 1839 bewarb sich *Xavier Vulliod* von Collombey um eine Konzession südlich des Torrent de la Greffaz, nachdem im gleichen Jahre eine Kohlenmine „*ès Forgnons*, territoire de Vionnaz" (die Lokalität ist auf der Siegfriedkarte nicht zu finden) an *Emanuel Delacy* konzessioniert worden sein muß. Schürfscheine erhielten u. a.: am 2. VI. 1856 *Antoine de Riedmatten*, Sion, für *Crétaz* und unterm 12. VIII. 1858 *Adr. Cornut* und Konsorten für *Revereulaz* — „*sous les Barmes*", wo sie eine „couche de molybdène et de charbon fossile mélangé" (!) entdeckt haben wollten.

H. Gerlach, der klassische Schilderer der Walliser Geologie und speziell der Minenverhältnisse dieses Landes, beschreibt im Jahre 1859 (Bericht über den Bergbau im Kanton Wallis, abgedruckt in Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, 27. Lief., III, Bern 1883) alle vier Konzessionen.

Die Kohle sei „reich an Bitumen, brennt mit langer Flamme und kann der besseren fran-„zösischen Kohle zur Seite gesetzt werden". *Gerlach* sagt im Einzelnen:

Zu *Blanc-Saix (Blancet)*: „Das Ausgehende der Kohlenlagerstätte .... befindet sich nicht auf „Blancet, sondern oben an der Nordseite der steilen Felswand, welche nach Palaqué (Palatieux) ab-„fällt. Das Streichen derselben ist hora 9—10 (NW—SO) mit 45° Fallen gegen Süd. Die Mächtigkeit „beträgt 4—5 Fuß. Die oberen 2—3 Fuß starken Lagen bestehen aus mürbem, schwarzem Schiefer „mit einzelnen ganz schwachen Kohlenschnürchen; die unteren hingegen sind etwas kohlenreicher, „aber so zerdrückt, daß nur ganz kleine Kohlenstückchen gewonnen werden können. Das Ganze „ist ein Gemenge von mürbem, bröckligem Schiefer mit schwachen Kohlenlagen, welche fast Blatt „um Blatt abwechseln. Ein hell verwitternder, fester Kalkstein bildet „das Hangende, mürbe, mergeliche Kalkschiefer das Liegende. Letztere „sind reich an Petrefacten, und diese gehören dem obern Jura „(Portlandien) an." (Dogger! — s. oben.)

„Die bereits vor 4—5 Jahren ausgeführten Arbeiten be-„schränken sich auf einen flachen Schacht, welcher ca. 150 Fuß auf „dem Lager selbst hinabgetrieben, und auf eine querschlägige Galerie, „welche auf der Südseite oberhalb Blancet angesetzt und durch die „hangenden Gebirgsschichten getrieben ist. Das Lager ist jedoch „nicht erreicht und sollen noch ca. 30 Meter fehlen." (Fig. 63.)

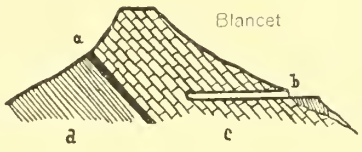


Fig. 63.

a) Schacht auf dem Einfallen des Kohlenlagers
b) Querschlägige Galerie
c) Helle feste Kalkbänke } oberer Jura
d) Mergelige Schiefer }

(nach H. Gerlach, 1859)

Zu *Gueux*: „Das Ausgehende oder vielmehr einige schwache Kohlenspuren befinden sich .... „an der steilen Felswand gerade über den Hütten von *Palaqué*. Es ist hier eine kleine Galerie süd-„lich unter dem Ausgehenden angesetzt und etwa 12 Meter durchs Hangende getrieben, ohne das „Lager erreicht zu haben.

„Außerdem ist noch *oberhalb Miex* eine Arbeit gemacht worden, womit jedoch nicht die ge-„ringste Kohlenspur aufgefunden worden ist."

Zu *Combres:* „Die Lagerstätte streicht hor. 4—5" also N 60—75° E „und fällt 70° gegen „Süden. — Die Mächtigkeit ist sehr schwankend und variiert von 1 Zoll bis 4 Fuß. Fast überall „zeigen sich starke Verdrückungen, und dadurch ist die Kohle zu sackförmigen Massen zusammen-„gedrückt. Die Kohle ist ziemlich fest, sehr rein und fast nie mit Schiefer vermischt. Sie ist von „glänzend schwarzer Farbe, sehr reich an Bitumen, der älteren Steinkohle sehr ähnlich und dieser „an Güte fast gleich zu setzen. — Das Liegende besteht aus dem festen, hellen Kalkstein und das „Hangende aus petrefactenreichen, mergelichen Schichten, also ganz das Gegentheil wie auf der gegen-„über liegenden Thalseite" (Antiklinale!).

Diese Beschreibung *Gerlachs* stimmt mit unserm Befund vom Jahre 1903 überein bis auf die Reinheit der Kohle. Dasselbe gilt, soweit noch vergleichbar, von seinen Einzelbeschreibungen: 3 Galerien, gegen Osten getrieben, wo „mehrere Jahre und selbst sogar den Winter hindurch gearbeitet „wurde". Die oberste („nahe unter dem Plateau von Combres") war 30 Meter lang, ihr Kohlenlager „sehr verdrückt und selten über 3—4 Zoll stark". Die mittlere (10 m tiefer) „ist ca. 80—100 Meter „lang. — Am Tage ist die Kohle ganz verdrückt und erst nach ca. 20 Meter legt sich dieselbe zu „einer sackförmigen Masse von 2—3 Fuß Dicke und ca. 10 Fuß Länge an. Darauf folgt wieder eine „bei 12 Meter lange Verdrückung und hierauf ein zweiter, größerer, ca. 4 Fuß starker Sack, welcher „nach oben wie nach unten abgebaut ist. Der größte Bau hat aber unter der Sohle stattgefunden

„und man ist hier ca. 60—70 Fuß tief mit kleinen, unregelmäßigen Schächten in die Kohle hinab-„gegangen. — Der übrige Theil der Galerie, ca. 40 Meter lang, steht ganz in der Verdrückung. Nur „vor Ort legt sich am Liegenden wieder 4—6 Zoll starke reine Kohle an, und hier, wo vielleicht die „beste Aussicht war, hat man die Arbeit verlassen." Die III., tiefste Galerie „dicht unter der Bar-„racke", war auf dem Kontakt zwischen dem festen Kalk und den Mergelschiefern (!) 140 Meter weit erfolglos vorgetrieben und im Sommer 1855 aufgegeben. „Wahrscheinlich dürfte die Kohle noch seit-„wärts im Hangenden sitzen."

Zu *Calaz:* von der vorigen durch die Schlucht von Chandin getrennt. „Das Kohlenlager tritt „an steiler, gefährlicher Felswand in einem engen Devaloir ganz unter ähnlichen Verhältnissen zu Tage, „wie das von Combre. Allein es ist noch weit ungünstiger gelegen und äußerst wenig und seit vier „Jahren gar nicht mehr bearbeitet worden."

Erst im Jahre **1874** wurde die Konzession von *Combres* neuerdings begehrt und an *Dunoni & Cie.* in Vouvry verliehen, welche 13. VII. 1888 wieder darauf verzichteten. Auch während dieser Periode sind keine droits proportionnels eingegangen.

In der neueren Zeit erwähnt *H. Schardt* die ehemaligen Kohlenausbeutungen am Blanc-sec und Col de Vernaz in einer kurzen Notiz als „assez peu productives" (Note sur la structure géologique de la chaîne du Grammont et des Cornettes de Bise, in Bull. Murith. Soc. valais., fasc. XXI/XXII, Sion 1894 und XXXV, Sion 1909) und gibt außerdem in Livret-guide zum internat. Geologenkongreß 1894 sowie im Geogr. Lexikon der Schweiz (Bd. I, 1902, pag. 274) Profilzeichnungen durch die Cornettes de Bise.

Im Dufourblatt XVII (1883) sind die Kohlenvorkommnisse der Juraformation von Vouvry nicht verzeichnet. Blatt XVI (2. Auflage 1899) reicht östlich nicht bis an Calaz heran.

Im Kriegsjahr **1917** tauchten wiederum Projekte für Wiederaufnahme des Kohlenbergbaus von Vouvry auf. Dafür spräche außer der offenbar nicht allzu ungünstigen Qualität der Kohle die Hoffnung, noch mehr „Poches" aufzufinden, deren Chancen aber erst durch eine genaue Prüfung des Ausstreichens der Kohlenschichten in weiterer Umgebung einigermaßen beurteilt werden könnten; dagegen die hohe und von Verkehrsmitteln weit entfernte Lage und die unzuverlässige Mächtigkeit des Flötzes.

Dokumente und Literatur.

Im Staatsarchiv des Kantons Wallis in Sion:

Landraths-Abscheidt vom 9./19. XII. **1699** und „Abscheids" (Auszugsweise französische Übersetzung der Landrathsprotokolle) Bd. 8, pag. 795, diète du 9/19 déc. 1699.

Botschaften des Staatsrates an den Landrat vom 24. XI. 1825. (Streitsache verschiedener Konzessionäre und der Gemeinde Vouvry); vom 15. XI. 1828 und Zusatz vom 24. XI. 1828 (Entwurf zum ersten Berggesetz vom 6. XII. 1828); vom 17. VIII. und 17. XI. 1828 (Konzessionsstreit Gay contra Glashütte Monthey).

Zahlreiche Konzessionsakten und Briefe.

Die Register des Minen- und des Finanzdepartementes in Sion.

Im Staatsarchiv Bern:

Akten über die Gewerke der Oberländ. Bergwerks-Gesellschaft (rote Nummer 38): *Jean de Charpentier,* Bericht über geognost. Reise mit Prof. *Studer,* d. d. Bex 11. XII. 1837.

Handschriftlicher Nachlaß von Arnold Escher v. d. Linth (sog. Escher-Notizen) in der Eidgen. Techn. Hochschule Zürich, XVII, pag. 344 (Auszug aus de la Harpe, s. unten!).

1834 *Studer, B.,* Geologie der westlichen Schweizer Alpen, pag. 279 und 361 (kurze Notizen).

1853 *Studer, B.,* Geologie der Schweiz, II. Bd., pag. 60/62 (Petrefacten) und pag. 149.

1854 *Mortillet, G. de,* Note sur les combustibles minéraux de la Savoie, publiée par l'Association Florimontane d'Annecy (Savoie), pag. 17 (Kohlen Darbon—Col de Vernaz).

1855 *De la Harpe, Ph.,* Houille kimméridgienne du Bas-Valais, in Bull. Soc. vaud. sc. nat, tome IV, séance du 7. III. 1855, pag. 253, 254 u. 304 ff. Mit Profil Cornettes de Bise—Pas de Vernay—Pas de Savalne.

1859 (1883). *Gerlach, H.,* Bericht über den Bergbau im Kanton Wallis (1859); autorisierter Abdruck in Beiträge z. geol. Karte der Schweiz, 27. Lief., III (1883), pag. 7—8 und 12—17. Mit 3 Figuren.

1867 *Favre, Alph.,* Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont Blanc. Bd. II, pag. 95/97 (Combre-Calla), 107/113 (Cornette de Bise-Darbon, etc.) und pl. VII, Fig. 2.

1887 *Favre, E.* et *Schardt, H.,* Alpes du canton de Vaud et du Chablais et chaîne des Dents du Midi (feuille XVII), Matér. pour la carte géol. de la Suisse, livr. 22, pag. 95 (Stratigr. Stellung der Mytilusschichten vor 1883); 469 (Übersicht); 477 und Atlas pl. XI, Fig. 6; 479 und pl. X, Fig. 6 und pl. XVIII, Fig. 1 (Revereulaz); 480, 543 und pl. XVIII, Fig. 1 (Plex sur Vionnaz).

1889 *Schardt, H.,* Protokollnotiz in Bull. de la soc. vaud. des sc. nat., 3e série, vol. XXIV, pag. XVI, séance du 7 mars 1888 (Revereulaz—Traveneusaz—Vionnaz).

1894 *Schardt, H.,* Note sur la structure géologique du Grammont et des Cornettes de Bise, in Bull. des travaux de la Murithienne, Soc. valaisanne des Sc. nat., années 1892 et 1893, fasc. XXI et XXII, Sion 1894, pag. 94—97 und Profiltafel 1 : 50000.

1896 *Lugeon, M.,* La région de la Brêche du Chablais (Haute Savoie). Bulletin n° 49 des services de la carte géologique de la France et des topographies souterraines, VIIe vol. 1895—1896. Paris 1896, pag. 337/646 (1—310): pag. 404 (68).

1902 *Geograph. Lexikon der Schweiz* (Knapp—Borel—Attinger), Bd. I, pag. 274, Artikel „Bise (Cornettes de)", Profil nach H. Schardt 1 : 15000, mit Eintragung der Kohlenmine (Calaz oder Combres).

1909 *Schardt, H.,* Coup d'œil sur la Géologie et la Tectonique des Alpes du Canton du Valais, in Bull. Soc. Murith. valais. Sc. nat., fasc. XXXV, année 1908, Sion 1909, pag. 289 (kurze Notiz über „nids de houille grasse" von La Callaz, Combres, Blancsex).

Vereinzelte zusammenhanglose Kohlenvorkommnisse.

Ober- und Nieder-Urnen (Glarus).

Dufourblatt IX.
Siegfriedblatt 249 (Bilten) 1 : 25000.

Ober-Urnen. In der Eozänmulde am Südabhang der *Wageten* (erste Kreidekette) wurde bei 1370 m Meerhöhe im „Bödeli" zwischen Mittel- und Unter-Lochegg anläßlich von Quellenfassungsarbeiten im Sommer 1918 eine 10 cm dicke Kohlenschicht gefunden. Die Kohle ist schwarz, innerlich von Rutschflächen durchzogen, in einzelnen Partien verbogen, und zerfällt nach schwarz glänzenden Spaltflächen in parallelopipedische Stücke. Einzelne weiße kalzitische Zwischenhäutchen durchziehen sie, und zahlreiche Pyritwürfel von $^1/_3$—$1^1/_2$ mm Kantenlänge liegen in ihr verstreut.

(Briefliche Mitteilung des Entdeckers, Herrn Ing. *A. Guggenbühl,* Zürich, an Herrn Prof. Dr. *Albert Heim,* Zürich, vom 6. VII. 1918.) Die geolog. Karte der Glarneralpen von *J. Oberholzer* und *Alb. Heim* 1 : 50000 verzeichnet in der Nähe Taveyannaz-Sandstein (Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, II. Serie, Lief. 28, Spezialkarte Nr. 50, 1910).

Nieder-Urnen. „Im Jahre 1889 sind bei Arbeiten für die Bachverbauung im Absturzgebiet, sog. „Hölle, ca. 1 Stunde ob dem Dorf in 2 senkrechten Schichten zusammenlaufend im Durchmesser „von 30 cm förmliche Steinkohlen zum Vorschein gekommen. Dagegen wurde ein weiterer Ver„such, weil für keinen Erfolg haltend unterlassen." (Dankenswerte Mitteilung der Gemeindekanzlei Nieder-Urnen vom 5. V. 1896 an die Kohlenkommission.)

Die Stelle liegt nach dieser Beschreibung auf der Nordseite des *Wageten*-Grates, am *Urnerbach,* ca. 800 m über Meer. Die Karte von *Oberholzer* und *Heim* (l. c.) gibt südlich des Baches einige Eozänfetzchen in Moränengebiet; nördlich stößt Molassenagelfluh an den Bach. Da die Verbauungen namentlich rechtsufrig (südlich) liegen, waren es wahrscheinlich Eozänkohlen, vielleicht ein analoges Vorkommnis, wie in Ober-Urnen.

Sarnen.

Dufourblatt XIII.
Siegfriedblatt { 378 (Sarnen) 1 : 25000;
379bis (Alpnach) und Überdruck Vierwaldstättersee 1 : 50000.

Oberhalb *Voribach* an der Straße von Sarnen nach *Kerns* fand *J. Boussac* Kohlenspuren („empreintes charbonneuses") in mergelig-sandigen Glaukonitschiefern der Nummulitenformation (Lithothamnien und Nummuliten in nächster Nähe).

Literatur.

1912 *Boussac J.*, Etudes stratigraphiques sur le nummulitique alpin. Mém. de la carte géol. détaillée de la France, Paris, pag. 461.

Vergleiche auch:

1916 *Buxtorf, Tobler, Niethammer, Baumberger, Arbenz* und *Staub*, Geologische Vierwaldstättersee-Karte 1 : 50 000 Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Spezialkarte Nr. 66, a.

Rawylpass.

Dufourblatt XVII.

Siegfriedblatt: { 472 (Lenk)
Überdruck Rawylpaß.

Nordöstlich des Passes, am Ostgrat des Rothorns, der zum *Laufbodenhorn* führt, traf *Boussac* mit *Lugeon* im Jahre 1908 zwischen sandigen Nummulitenkalken und grauen Globigerinenschiefern mit Lithothamnienkalkbänken (Priabonien) eine 150 m mächtige Zone von leicht glaukonitischen „schistes gréseux à patine fauve, charbonneux à l'intérieur". Der Fund erscheint interessant als Zwischenstation zwischen den Eozänkohlen im Kandergrund und denjenigen an den Diablerets.

Literatur.

1912 *Boussac, J.*, Etudes stratigraphiques sur le nummulitique alpin. Mém. de la carte géologique détaillée de la France, Paris, pag. 333.

La Bathiaz bei Martigny.

Dufourblatt XVII.

Siegfriedblatt: { 526 Martigny.
Überdruck Martigny — Gd. St-Bernard — Combin.

Lugeon und *Ulianoff* signalisieren zwei kleine erdige Kohlennester ohne industrielles Interesse, in Kalkschichten zwischen Malm der *Tour de la Bathiaz* südöstlich und zur Kreideformation (Aptien) zu rechnenden Marmor (analog dem Saillonmarmor) im Nordwesten. Das Vorkommnis wird als Eozänkern der Chamounixmulde aufgefaßt, welche das Massiv der Aiguilles-Rouges (Arpille) vom Mont-Blanc-Massiv trennt.

Vielleicht bezieht sich auch eine Notiz von *B. Studer* (Index) auf diese Stelle: „*Fournet* erkannte glänzende Blättchen von Graphit in den Felsitschiefern und dem weißen Idokras enthaltenden Marmor bei *La Batie*, an der Ecke gegenüber *Martigny*".

Literatur.

1872 *Studer, B.*, Index der Petrographie und Stratigraphie der Schweiz und ihrer Umgebungen, pag. 106/107, Artikel „Graphit".

1918 *Lugeon, M.*, Sur quelques charbons d'âge nou carbonifère de la vallée du Rhône valaisan, Extr. des procès-verbaux de la Soc. vaud. des sc. nat., séance du 20 février 1918.

Dent du Midi (Val d'Illiers, rechte Talseite.)

Dufourblatt XVII.

Siegfriedblatt 483 (St. Maurice).

Ph. Delaharpe und *E. Renevier* fanden, im Val d'Illiers beim *Lac Éclaire* am Fuße der Westwand der Dent du Midi über Schutt vom trigonometrischen Signal ob den Hütten von *Antémoz* aufsteigend, Flyschschiefer, darüber Kalkbänke mit *Nummuliten* und *Turritella imbricataria Lk.*, hieraus

schwarzgraue Schiefer mit *Cerithien* und Turritellen und endlich „une couche d'anthracite accom-„pagnée de quelques rares *Cytherea*", überlagert von einer Felswand der Kreideformation in verkehrter Schichtfolge mit Einfallen bergwärts. Die Mächtigkeit dieser eozänen Anthrazitschicht wird nicht angegeben. Sie scheint auch in der Streichrichtung nicht durchgängig zu sein. *Favre* und *Schardt* konnten sie weder über Chalin, noch Soix (Alpen unter dem Nordabfall der Dent du Midi) wiederfinden.

Immerhin scheint um die Mitte des vorigen Jahrhunderts der ganze rechtsufrige Talhang des Val d'Illiers am Nordfuß der Dent du Midi auf Kohlen ziemlich eifrig abgesucht worden zu sein. Das beweisen Gesuche um Schürfbewilligungen auf den Gebieten von *Champéry* und *Troistorrents*, von der Alp *Bonaveau* (südlich gegenüber Champéry) über *Les Parzes* (1 km SW oberhalb Champéry, linksufrig), und *Chenalier* (gegenüber Troistorrents) bis *Choëx*.

Auch aus dem Eozängebiet von St. Maurice, linke Rhoneseite, wurden im vorigen Jahrhundert wiederholt Kohlenfunde gemeldet und dafür Schürfscheine oder gar Konzessionen verlangt. Wiederholt sind dabei die Felsen von *Vérossaz* (südwestlich über St. Maurice) und die Ortschaft *Véroillez* (kleines Dörfchen auf einer Talrampe südlich von St. Maurice) genannt. Auch am Weg von *Massongex-aux Palluds* wollte man nach Kohle graben. Die Berichte über die angeblichen Anthrazit- und Steinkohlenfunde sind jedoch meist sehr vorsichtig abgefaßt. Man suchte Minen „qui pourraient se trouver au „rocher de Vérossaz", verlangte Konzession für „eine Steinkohlengrube auf dem Boden der Gemeinde „St. Morizen, deren Lage und Gränzen aber noch nicht bestimmt ...." Von Erfolg wird nichts gesagt.

Auf der gegenüberliegenden Seite des Val d'Illiers wurde bei *Morgins* (über *Troistorrents*) in glimmerigen, erdigen Schiefern neben einigen Fucoidenspuren ein Dikotylenblatt gefunden, dessen Form an *Cinnamomum* und *Zizyphus* erinnert. Eine weitere Kohlenstelle bei *Morgins* ist Karbonklippe und fällt daher außer den Rahmen der postkarbonischen Alpenkohlen.

Dokumente und Literatur.

Staatsarchiv Sion. Botschaft des Staatsrates an den Landrat vom 24. XI. 1825, Anhang (Konzession an X. de Cocatrix vom 9. VII. 1825 für Steinkohlengrube „auf der Gemeinde St. Morizen, deren Lage und Gränzen aber noch nicht „bestimmt hat." (bezieht sich nach einer Bemerkung im Konzessionsbegehren Yost und Puy 1828 auf „Rocher „de Vérossaz"). -- Konzessionsbegehren Jost und Puy vom 1. IV. 1828 für Rocher de Vérossaz. — Botschaft des Staatsrates vom 30. XI. 1829, Konzessionsbegehren Cocatrix und Vittoz für Kohlenblendemine, die „im süd-„lichen Felsen von Vérossaz ... ist entdeckt worden." (Südgrenze: Mauvoisinschlucht.) — Régistre du préfet de St. Maurice, Schürfrechtsgesuch von Zermatten und Tavernier vom 25. IV. 1853 und 1. XII. 1855 für Véroillez. — Schürfrechtsgesuche L. Maret und M. Voisin vom 16. VI. 1857 für „Mont de Vérossaz ... aux abords du „Torrent de Mauvoisin"; Levallé vom 1. VI. 1858 für Vérossaz und vom 16. VI. 1858 für Massongex-Palluds. — Extr. du régistre de la préfécture de Monthey: Mareley und Exhenry, Permis vom 4. VI. 1856 und Konzessionsgesuch vom 18. VI. 1856 für Les Parzes; Hyacinthe Durand, permis vom 9. I. 1856 für Chenalier, vom 15. I. 1856 für Chavalet und vom 7. VII. 1856 für „La grande Yeur" — Bonaveau; Jean Crottet, Permis-Gesuch vom 23. IV. 1858 für „aux rappes du Prudent soit ruisseau de Sepay" bei Choëx-Vérossaz.

1856 *De la Harpe, Ph.* et *Renevier, E.*, Excursion géologique à la Dent-du-midi (Bas-Valais). Bull. des séances de la Soc. vaud. des sc. nat., tome IV, années 1853—1855. Lausanne 1856, pag. 263—264 und Fig. 1, séance du 17 janvier 1855.

1865 *Schnetzler* und *Delaharpe, Ph.*, Protokollnotiz in Bull. de la Soc. vaud. des sc. nat., tome VIII, Lausanne 1864—1865, pag. 7, séance du 17 juin 1863

1887 *Favre, E.* et *Schardt, H.*, Description géol. des Préalpes du Canton de Vaud, etc. Matér. p. la carte géol. de la Suisse, 22e livr., pag. 571.

Lopperberg bei Alpnach.

Dufourblatt XIII.

Siegfriedblatt: { 377 (Stans) 1 : 25 000,
379bis Alpnach und Überdruck Vierwaldstättersee 1 : 50 000.

F. J. Kaufmann meldet aus dem Schrattenkalk der Kreideformation im Dölli (Südfuß des Lopperberges) am Alpnachersee, einen „von kohligen und bituminösen Substanzen durchdrungenen Schrattenkalk, der als „*Döllistein*" zu Bauzwecken ausgebeutet wurde.

Wohl dieselbe Stelle betrifft ein Fund von 15 cm Kohle im Schrattenkalk, der im Jahr 1892 durch eine Sprengung zur Gewinnung von Mauersteinen „am Ausläufer des Lopperberges „gegen Alpnachstad an der Straße am See" abgedeckt wurde. (Mitteilung von Herrn *Korin*, damaligem Direktor der Zementfabrik Rotzloch, vom 17. IX. 1892.)

Diese Schrattenkalkkohle und das (bedeutendere) Vorkommnis von *Corbeyrier* bei Aigle (Kohle an der Basis der „couches rouges", nach *Jeannet*) sind die einzigen aus der Kreideformation der Schweizeralpen bekannt gewordenen Kohlenfunde.

Literatur.

1867 *Kaufmann, F. J.*, Pilatus. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, Lief. 5, pag. 77 und 129.
Vergleiche auch:
1916 *Buxtorf, Tobler, Niethammer, Baumberger, Arbenz* und *Staub*, Geologische Vierwaldstätterseekarte 1 : 50 000. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Spezialkarte Nr. 66, a.

Corbeyrier s. Aigle.

Dufourblatt XVII. Siegfriedblatt 467 (Villeneuve) und 475 (Aigle).

In der Literatur werden zwei Kohlenregionen bei Aigle erwähnt und mehrfach mit einander verwechselt oder gar als identisch angesehen: Kohlen des Mytilusdoggers bei *Vuargny* an der Straße von Aigle nach Sepey-Ormonts, und Kohlenspuren ob *Corbeyrier* und *Roche*, welche nach neuesten Untersuchungen von *A. Jeannet* (Beiträge N. F. XXXIV, 2, 1918) der Kreideformation angehören. Die erstgenannte Lokalität ist in einem besondern Abschnitte in der Reihe der Mytiluskohlen Boltigen—Gastlosen—Vouvry behandelt worden. Die zweite soll im Folgenden besprochen werden. Beide sind in der Literatur wiederholt der gleichen Formation zugeteilt worden.

Am Südwestabhang der Tour d'Aï bei Corbeyrier muß schon im 18. Jahrhundert Kohle gefunden worden sein. *G. de Razoumowsky* (1784) berichtet von einem Aufstieg über „Cor-„béries" (= Corbeyrier), nach der „montagne de l'Uva" — vielleicht der l'*Ovaille* genannte Waldhang NE ob Corbeyrier, oder die „*en Luan*" benannten Hütten in demselben (1198 m)? — wie folgt: „Il est à observer que les couches inférieures de la montagne de l'Uva, dans l'endroit où „elle prend le nom de *Chable rouge*, sont coupées par une veine épaisse, d'une pierre marneuse, „noire, bitumineuse, polie à la surface, exposée à l'air ressemblent au charbon pour lequel on „l'avoit prise, voulant même l'exploiter comme telle; elle forme des couches plus ou moins minces, „coupées de veinules jaunes de spath de sélénite".

Die alte Karte von *F. S. Wild* (1788) gibt ein Kohlenzeichen im Südwestabhang des (heute so genannten) *Mont Champillon* über dem Fußpfad, der etwa 200 m über der Rhoneebene von *Yvorne* nordwärts just über eine „Chable rouge" genannte Runse führt.

Diese Kohlenstelle zwischen Yvorne und Roche wird nun in der Folge wiederholt zitiert. *J. G. Ebel* (1809 und 1810) regt schon eine nähere Untersuchung darüber an, ob nicht die Flötze im Ochetal (Chalets de Bize, s. Abschnitt Vouvry) „mit denen zu einem und dem-„selben Gebilde gehören welche .... nordöstlich zwischen Roche und Yvorne, und endlich hoch in „den Bergen oberhalb Sepey sich zeigen". Auch *B. Studer* (1834 und 1853) findet in den Kohlen von Wilds Karte große Ähnlichkeit mit denjenigen von Vauvrier (Vouvry) und in der Klus (Boltigen) und deutet die Möglichkeit eines Zusammenhanges an. *Ph. de la Harpe* (1855) bespricht eine Kohlenlokalität „au dessus (!) de Corbeyrier, mais le combustible qui s'y trouve, est d'une qualité „très inférieure. *Mr. Baup*, pharmacien à Vevey, y reconnut 75 pr. % de cendres". Obwohl *De la Harpe* das Lager nicht selbst besuchen konnte, wie er ausdrücklich bemerkt, zweifelt er nicht daran, daß es zum „terrain kimmridgien" gehöre (wie nach damaliger Ansicht auch die Kohlen von Boltigen und Vouvry), u. a. weil es geographisch in dessen Zone liege, und weil — negatives Argument — bis dahin Kohlenschichten in unsern Alpen sich nur in der Nummuliten-, Karbon- und Kimmridge-Formation gezeigt hätten.

H. Schardt (1893) spricht von der Ausbeutung von Bathonienkohlen (Mytilusschichten) bei Corbeyrier.

Nach der älteren Literatur wären demnach zwei Kohlenfundstellen bei Corbeyrier zu unterscheiden: eine oberhalb (*de la Harpe*) und eine zweite unterhalb der Ortschaft, zwischen Aigle und Roche (*Razoumowsky* und *Wild* — wenn wenigstens die Lokalität „*chable rouge*" von *Razoumowsky* mit der auf den heutigen Karten so benannten identisch ist; die Lage der Kohleneintragung in der zeitgenössischen Karte von *Wild* spräche dafür, weniger dagegen die Ortsbeschreibung Razoumowskys).

Neues Licht brachten erst die detaillierten Untersuchungen von *A. Jeannet* (1918) im Gebiet der Tours d'Aï. Er konstatierte zwischen Roche und Corbeyrier mehrere Stellen mit Kohlen und zwar:

1. Nördlich von *Essert à Dubuis*, d. i. $^3/_4$ km westlich von Corbeyrier und ebensoweit nördlich von Chable rouge und der Kohlenstelle von Wilds Karte, am Kontakt des Malms als Liegendem mit den Couches rouges der Kreideformation. Das Profil zeigt von oben, gegen 770 m Meerhöhe, nach unten (*A. Jeannet*, Beitr. XXXIV, 2, pag. 624):

„4. Calcaires marneux rouges
„3. Calcaires gris, très épais, à patine rousse
„2. Calcaires gris-noirâtre se délitant en aiguilles . . . . . 4—5 m
„1. Calcaire granuleux d'un rouge brique passant vers le haut
„à des calcaires rosés . . . . . 2 m.

„Malm massif.

„A la base de la grande paroi des calcaires gris, vers l'altitude 740—750 m, se trouve la „lentille de schistes charbonneux citée par *Razoumowsky* et *de la Harpe*. Elle est connue „sous le nom de „à l'anthracite" par les habitants de Corbeyrier. C'est un nid de sediments argileux, „très froissés, correspondant à la couche 2 de la coupe précédente .... A deux m environ, au-dessus „de la poche, apparaît une petite intercalation charbonneuse de 5 cm.

„Le plancher n'est pas visible ici, obstrué qu'il est par des blocs écroulés, mais à quelques „mètres au N apparaissent les Couches rouges de base.

„En ce point les couches charbonneuses ont disparu; elles ne sont plus représentées que par „des calcaires gris-noirâtre, délités en aiguilles."

Herrn Dr. *A. Jeannet* in Bendlikon, Zch., verdanke ich über diesen „anthracite" noch die folgende briefliche Mitteilung vom 11. II. 1917: „ce n'est évidemment pas ce minéral, il n'en a guère „que la couleur et aussi l'éclat. Je me suis laissé dire qu'autrefois les habitants de Roche allaient „chercher des hottées de ce combustible mais qu'il brûlait si mal qu'ils ont renoncé bien vite à s'en „servir. C'est un charbon trés argileux, brûlant à peine et qui doit donner un très fort pour cent „de cendres."

2. *Combe-de-Par-blanche sur Roche* (linksufrige Steilwand am untersten Knie der *Eau-Froide*-Schlucht). Auch hier erscheinen zwei kohlige Linsen von 50 und 70 cm Dicke in graubraunen Kalken, unter rotfleckigen und graugrünen Kalken, dicht über dem Malmkontakt. (*A. Jeannet*, l. c. pag. 625.)

3. Friedhof-Zementsteinbruch östlich von *Roche* (Cote 403). Ähnliches Bild (*A. Jeannet*, l. c. pag. 625/626). Ebenso höher oben:

4. Nördlich von *Preisaz* (südöstlich von Roche).

5. Schwarze, kohlige Schiefer fand *A. Jeannet* (l. c. pag. 628—629) außerdem zwischen *Case de l'Oster* und *Malatraix* (Westgehänge der Eau-froide) über kieselknolligen Neocomkalken, gegen Meerhöhe 1840 (immer südöstlich von Punkt 1879), nordwestlich Malatraix und westlich Cote 1638 (über Petite Aycrne).

6. Im Zementsteinbruch der *Pierre à Perret* zwischen *Vourry* und *Vionnaz* an der linken Rhonetalflanke erscheinen (*A. Jeannet*, l. c. pag. 629/630) dieselben graphitisch-kohligen Schiefer (20—30 cm mächtig, stellenweise auch aussetzend), wie im Zementsteinbruch von Roche und in der Umgebung von Corbeyrier, unter Flysch und Couches Rouges, über Malm. In ihrer Basis finden sich hier Phosphatknollen.

A. Jeannet hat mit diesen Profilen erstmals den Beweis erbracht, daß die Kohlen von *Corbeyrier* der Kreideformation angehören. — Es ist, abgesehen von einer unbedeutenden Kohlenstelle im Schrattenkalk des *Lopperberges* bei Alpnach, das einzige bis heute bekannt gewordene derartige Vorkommnis und hat also mit den Mytiluskohlen der Zone Boltigen—Gastlose—Rocher des Rayes—Sepey—Vouvry nichts zu tun. Mit Ausnahme der Stelle von Case de l'Ostier-Malatraix, die neocomisch sein könnte, reiht der genannte Autor diese Kohlenschiefer von Corbeyrier ins untere Cenoman, d. i. in die Basis der Couches rouges, deren Ablagerung eine präcenomanische Erosionszeit vorausgegangen sein muß „puisque nous avons des brèches et des dépôts „charbonneux à la base; il s'agit d'une vraie transgression ....“ (*A. Jeannet*, l. c., pag. 647 und „Tableau stratigraphique des couches rouges dans la région des Tours d'Aï“ ibidem pag. 637).

Aveneyre. Anhangweise mag hier noch, weil geographisch naheliegend, ca. 3 km nordöstlich von Malatraix, ein kleines Kohlenvorkommnis erwähnt werden, das ebenfalls *A. Jeannet* (l. c. pag. 491/493 und stratigraphische Tabelle zwischen pag. 668 und 669) vom Westhang der Pertuis d'Aveneyre 1850 m, am Weg nach Châlet du Petit-Tour erwähnt. Es sind gelegentlich anzutreffende dünne Kohlenblättchen im untern Callovien (Basis des Malmkalkes).

Dokumente und Literatur.

— *Berner Staatsarchiv,* Sekelschreiber-Protokoll L 211 vom 6. I. 1710: „Steinkohlpatent für hinter Lausanne“ mit Erweiterung auf die Ämter hinter Aehlen (Aigle) und Chillon, erteilt an Crespin. Bezieht sich vielleicht auf Corbeyrier, vielleicht auf die Mytiluskohlen von Vuargny (s. dort).

— *Arn. Escher v. d. Linth,* Handschriftlicher Nachlaß (Eidg. Techn. Hochschule), Bd. XVII, pag. 343. Notiz nach Wilds Karte, Renevier und De la Harpe.

1784 *Razoumowsky, G. de,* Voyages minéralogiques dans le gouvernement d'Aigle et une partie du Valais, etc. Lausanne pag. 11—15.

1788 *Wild, Fr. Sam.,* Essai sur la montagne salifère du gouvernement d'Aigle situé dans le Canton de Berne. Genève. Mit „Carte du Gouvernement d'Aigle, levée topographiquement par Mr. de *Rovéréa, Père,* et réduit par Mr. *J. Sam. Grouner*, avec explications pétrographiques“ (letztere von Wild; Maßstab ca. 1 : 60 000).

1808 *Ebel, J. G.,* Über den Bau der Erdrinde in dem Alpen-Gebirge, I. Bd, pag. 361, erwähnt Steinkohlen „zwischen Roche und Yvorne“.

1809—1810 *Ebel, J. G.,* Anleitung, auf die nützlichste Art die Schweitz zu bereisen. 3. Auflage, Zürich. II. Theil, pag. 16, Artikel „Aigle“, III. Theil, Zürich 1810, pag. 55, Artikel „Gingouph“ (St. Gingolph), und IV. Theil, Zürich 1810, pag. 132, Artikel „Roche“.

1811 *Bernoulli, Chr.,* Geognost. Übersicht d. Schweiz etc., pag. 203 (Steinkohlenspuren „in der Landschaft Aigle bei Sepey und Yvorne“; pag. 205 Kohlenblende „bei St. Triphon unweit Aigle“).

1834 *Studer, B.,* Geologie der westlichen Schweizer-Alpen, Heidelberg und Leipzig, pag. 279.

1853 *Studer, B.,* Geologie der Schweiz, Bern und Zürich, Bd. II, pag. 60/61.

1855 *De la Harpe, Ph.,* Houille kimmridgienne du Bas-Valais. Bull. des séances de la Soc. vaud. d. sc. nat., tome IV, Années 1853—1855. Lausanne 1856. Séance du 7 III. 1855, pag. 304/310.

1893 *Schardt, H.,* Coup d'oeil sur la structure géologique des environs de Montreux. Bull. Soc. vaud. sc. nat., 3e série, Vol. XXIX, Séance du 15 VI. 1892, pag. 241/255. Speziell pag. 255, Anmerkung und planche III, Profil II.

1912 *Jeannet, A.,* Carte géologique des Tours d'Aï et régions avoisinantes (Préalpes vaudoises). 1907—1911. 1 : 25 000. Matér. pour la carte géol. de la Suisse, nouv. série livr. XXXIV. Carte spéciale Nr. 68.

1918 *Jeannet, A.,* Monographie géologique de Tours d'Aï et régions avoisinantes (Préalpes vaudoises). Matér. pour la carte géol. de la Suisse, nouv. série, livr. XXXIV, 2me partie, pag. 523, 605/610, 623/630, 637, 647. — 491, 493 und Tabelle 668/669 (Aveneyre).

Blumenstein (Gürbetal).

Dufourblatt XII.

Siegfriedblatt: { 355bis Stockhorn 1 : 25 000.
Überdrucke Stockhornkette oder Simmental 1 : 50 000.

Besuch 25. VII. 1903.

Im östlichen Ast des *Sulzgrabens* (weiter unten *„Kohlgraben“* geheißen), rechtes Ufer, fand *Christen Rufener*, unterer Berg, Blumenstein, in den Neunziger Jahren bei Anlage eines Weges einige Kohlenstücke. Ein Schmied, dem er sie zur Probe gab, fand sie so gut, „daß er keine besseren wünschte“ (briefliche Mitteilung an die Kohlenkommission vom 28. V. 1896). Der achtzigjährige Rufener führte mich an die Stelle. Sie liegt westlich der *Mentschelenalp* in 1600 m Meerhöhe unterhalb einer auf

der Siegfriedkarte nicht verzeichneten Hütte, am Fuße der *Hohmad*-Gipfelfelsen. Befund: W-E streichende, 50° N-fallende, dünnbankige bis schiefrige Sandsteine und Kalke; Kohle nicht mehr zu finden, dagegen im Schutt einige unbestimmbare Pflanzenreste. Solche erwähnt auch *Osw. Heer* (Urwelt d. Schweiz) vom Hochmad ob Blumenstein (drei Koniferen: *Thuites Oosteri Hr.*, *Widdringtonites Bachmanni Hr.* und *W. alpinus Hr.*, und den Sagobaum *Zamites gracilis*). Danach dürfte es sich um Mytilusschichten des Doggers handeln, ähnlich wie am *Laitmaire* und bei *Vnargny* s. Aigle. Die geolog. Karte 1 : 100 000 gibt denn auch Jm = Dogger an.

Das Komitee der Oberländischen Blei- und Steinkohlenwerke begehrte unterm 24. X. 1801 u. a. eine Konzession zur Kohlenausbeutung in Blumenstein, erhielt sie aber von der helvetischen Bergwerksadministration nicht bewilligt, weil die Gerüchte von Kohlen in jenem Bezirke „grundfalsch“ seien.

Dokumente und Literatur.

— *Staatsarchiv Bern*, Protokoll und Verfügungen der helvetischen Bergwerksadministration, den Bergbau betreffend, II, pag. 551.

1879 *Heer, O.*, Die Urwelt der Schweiz, 2. Aufl., pag. 162 und Taf. V, 1, 2b, 3, 4.

Morcles s. St-Maurice (rechtes Rhoneufer).

Dufourblatt XVII.
Siegfriedblatt 485, Saxon.

Auf dem rechten Ufer des *Torrent de la Rosseline*, über dem Dorf *Morcles*, etwas oberhalb seines Zusammenflusses mit dem *Torrent de Morcles*, wurde in zerriebenen Rauchwackeschichten über Triasquarzit etwas Kohle gefunden. Es handelte sich 1917 darum, ob die Fortverwaltung von St-Maurice eine Probegalerie machen wolle (mündl. Mitteilung von Herrn Prof. Dr. *M. Lugeon* in Lausanne, 28. I. 1918). Die Kohle dürfte aber nicht abbauwürdig sein. *M. Lugeon* glaubt mit Recht, daß hiermit erstmals in den westlichen Schweizeralpen — man darf wohl behaupten, in den ganzen nördlichen Schweizeralpen — Triaskohle (Keuper) signalisiert sei. Sie wurde ehemals abgebaut und sei zum Kalkbrennen für die Erbauung der Bäder von Lavey benützt worden. *E. Renevier* hat die Spuren des alten Ausbeutungsversuches noch gesehen. Er teilt die Kohle jedoch dem Karbon zu und verbindet das Vorkommnis auf Dufourblatt XVII unter der *Dent de Morcles* hindurch über ähnliche Anthrazitfunde am *Torrent de la Gourzine* und *Torrent sec* mit dem durch fossile Pflanzenreste berühmten Karbon von *Arbignon*. Eine neue Begehung müßte hier Karbon- und Triaskohlen auseinander lesen.

Literatur.

1890 *Renevier, E.*, Monographie géologique des Hautes-Alpes vaudoises, etc. Mat. pour la carte géol. de la Suisse, livr. XVI, pag. 61—62, eventuell pag. 47 und 527.

1918 *Lugeon, M.*, Sur quelques charbons d'âge non carbonifère de la vallée du Rhône valaisan. Extr. des procès-verbaux de la Soc. vaud. des sc. nat., séance du 20 février 1918.

Fragwürdige Kohlenorte.

Graubünden (Passugg und Piz Aela).

Dufourblatt XV.
Siegfriedblätter 418 (Churwalden) und 426 (Savognin).

Nur von zwei Örtlichkeiten im Bündnerland wurden Kohlenspuren signalisiert:
Von *Passugg* — kohlige Bündnerschiefer (*Nußberger*), und
vom *Piz Aela* — oberhalb *Naz* bei Preda. Hier könnte es sich um Kohlen der ostalpinen Trias handeln, wenn der Fund sich bestätigt. Näheres steht noch aus. (Mündliche Mitteilung von Herrn Oberingenieur *Casparis*. Bern, vom 17. IX. 1917).

Literatur.

1901 *Nußberger, G.*, Beitrag zur Entstehung der Mineralquellen im Bündnerschiefergebiete. Beilage zum Kantonsschulprogramm Chur 1900 1901, pag. 13.

Alt St. Johann.

Dufourblatt IX.
Siegfriedblatt 251 (Alt St. Johann) 1 : 25 000; 250 (Walensee) 1 : 50 000.

Im Museum von St. Gallen wird ein Kohlenstück von *Alt St. Johann* im Toggenburg aufbewahrt. Nach den geologischen Karten kann es sich dort nur um Kreide- oder Eozänformation, eventuell Diluvium (Schieferkohle) handeln.

Literatur.

1899 *Letsch, E.*, Die schweizerischen Molassekohlen östlich der Reuß. Beitr. z. Geologie der Schweiz, geotechn. Serie, I. Lief., pag. 225. Vergleiche auch:
1907 *Heim, Arn.* und *Oberholzer, J.*, Geolog. Karte der Gebirge am Walensee 1 : 50 000, Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, Neue Folge, Lief. 20, Spezialkarte Nr. 44.

Därligen bei Interlaken.

Dufourblatt XIII. Siegfriedblatt 395 (Lauterbrunnen).
Besuch 27. VII. 1903.

Von den *Ellenbodenplatten* (ob den *Tellinweiden*, rechtes Ufer des Holzenbaches) und vom *Hengst* (linkes Ufer, unter Schönbühl) wurden Kohlenspurenfunde von Herrn J. Dietrich-Zürcher in Därligen brieflich der Kohlenkommission einberichtet. Die Siegfriedkarte trägt auch in der Nähe für den Fuß des Därligengrates die Bezeichnung „*Kohlgrubenwald*“. Erkundigungen an Ort und Stelle ergaben, daß zu Anfang der 50ger Jahre des vorigen Jahrhunderts ein Kohlenmann aus Boltigen zur Untersuchung der Stellen hergerufen wurde, der „gute Kohlenmutter“ gefunden und daraus das Vorhandensein von Kohlen gemutmaßt habe. Ferner sei Mitte der 90ger Jahre bei der Grabung eines Wasserreservoirs am Hengst für die Ziegelfabrik in Därligen blättrige, kohlige Erde zum Vorschein gekommen. Näheres war nicht zu erfahren.

Die Stellen liegen in der Eozänzone. Es könnte sich um ein ähnliches Vorkommnis der Nummulitenbildung handeln, wie am gegenüberliegenden Thunerseenfer auf Beatenberg-Gemmenalp. Richtige Kohlen scheinen jedoch kaum vorhanden zu sein.

Staubbachfluh bei Lauterbrunnen.

Dufourblatt XIII.
Siegfriedblatt 395 (Lauterbrunnen).

Eine vereinsamte Notiz von Steinkohlen „auf der *Staubbachfluh in Lauterbrunnen*“ steht bei *G. S. Gruner* zu lesen. Der Staubbach stürzt über eine Malmkalkwand. Nummulitenschichten ziehen allerdings von Südwesten her bis über die nahe Mürrenfluh. Es wäre also nicht ausgeschlossen, daß auch kohliges Eozän dabei sein könnte. Da aber die ganze übrige verfolgte Literatur sich darüber ausschweigt, so liegt die Annahme näher, daß die alte Grunersche Angabe auf Irrtum beruhen möchte.

Literatur.

1767 *Gruner, G. S.*, Beantwortung der Frage etc., Abhandl. u. Beob. durch die ökonom. Ges. zu Bern gesammelt, Beylage pag. 234/235.

1775 *Gruner, G. S.*, Beyträge zu der Naturgeschichte des Schweizerlandes, III. Stück. Versuch eines Verzeichnisses der Mineralien des Schweizerlandes, pag. 153/154.

1907 *Gerber, Ed., Helgers, Ed., Trösch, A.*, Geologische Karte der Gebirge zwischen Lauterbrunnental, Kandertal und Thunersee, 1 : 50 000. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Spezialkarte Nr. 43, a.

Krattigergraben bei Spiez.

Dufourblatt XIII. Siegfriedblatt 395 (Lauterbrunnen).

In der älteren Literatur wird hie und da der *Krattigergraben* oder *Krattig-Graben* als Kohlenfundstelle genannt, und ein Blick auf die geologische Karte läßt den Gedanken zu, daß die Simmentaler Mytilusschichten des Doggers hier nochmals klippenhaft herausstechen könnten, deren östlichster Aufschluß an der Simmenfluh erwähnt wurde (Abschnitt Boltigen). *Gerbers* detaillierte Karte gibt zwar nichts von Mytilusdogger an. Die Nachrichten gehen auf einen Schürfbericht zurück, den ein württembergischer „Chymicus“, Namens *Weiser*, als Direktor einer 1767 in Thun gegründeten Aktiengesellschaft für Kohlenschürfungen im gleichen Jahre abgab, und der lautet wie folgt (Abhandl. und Beob. d. h. ökonom. Ges. Bern, 1768):

„Den 21. Christm. bin ich in den Krattigergraben gereiset, und habe allda ohnweit von der „mühle, wohl einen schönen schwarzen letten und schiefer angetroffen, mit dem schurf aber gefunden, „daß es ein schöner bauwürdiger gang ist, bey 4 schuhen mächtig, maßen im schwarzen schiefer dik, „mit schönem schwefelkieß eingesprengt, und bey 4 zoll mächtig, ein schöner weißer spath, auch in „quarz der feinste markasitische schwefelkieß, daß ich kaum etwas prächtigeres gesehen habe, worauf „mit der zeit auch auf etliche Klafter ein versuch beliebigst kann gemacht werden, denn auf diese „schöne art ist es fast nicht möglich, daß nicht bald etwas edles darauf folgen sollte.“

Der gleiche Weiser tauchte noch mit verschiedenen merkwürdigen Entdeckungen auf, die zum Bergbau animieren sollten, und verschwand schließlich über den großen St. Bernhard, „dahin er seine „chimären, auf andrer personen unkosten, versezet hat“. Vgl. pag. 105.

Weiteres über Kohlen im Krattigergraben ist mir nicht bekannt geworden.

Literatur.

1768 Historische Nachricht von verschiedenen entdeckten Stein-Kohlen im Kanton Bern. Von einem Mitgliede der Oekonomischen Gesellschaft in Bern*). In: Abhandlungen und Beobachtungen durch die Oekonomische Gesellschaft in Bern gesammelt, 9. Jahrg., II. Stück, 2, pag. 67/84, insbesondere 79 und 82.

1808 *Ebel, J. G.*, Über den Bau der Erde in dem Alpen-Gebirge, I. Bd., pag. 361, erwähnt Steinkohlen u. a. bei „Krattingen“.

1810 *Ebel, J. G.*, Anleitung, auf die nützlichste und genußvollste Art die Schweiz zu bereisen. 3. Aufl., 4. Theil, pag. 289/290, Artikel „Spietz“ und pag. 344/345, Artikel „Thun“.

1811 *Bernoulli, Chr.*, Geognost. Übersicht der Schweiz etc., pag. 203 (Steinkohlenspuren „am Thunersee zwischen Krattigen und Thun“).

1907 *Gerber, Ed., Helgers, Ed.* und *Trösch, A.*, Geologische Karte der Gebirge zwischen Lauterbrunnental, Kandertal und Thunersee, 1 : 50 000. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, Spezialkarte Nr. 43, a.

*) Nach *B. Studer*, Geschichte der phys. Geogr. d. Schweiz, 1863, pag. 390 — gestützt auf *E. v. Haller* — ist der Verfasser dieser sehr tüchtigen Arbeit *J. Rud. Sinner de Ballaigues*.

Port Valais — Bouveret — St-Gingolph.

Dufourblatt XVII.
Siegfriedblatt 466 (Bouveret) 1 : 25 000.

Einige Archivnotizen und spärliche Literaturangaben deuten auf das Vorkommen vereinzelter Kohlenspuren in der Nordwestecke des Wallis. Nach den geologischen Karten sind es wahrscheinlich entweder mesozoische (vermutlich Mytilus-) Kohlen, eine Lokalität (Bouveret-Dorf) gehört vielleicht dem Eozän oder gar der Aquitanstufe der Molasse an. Wenn sie überhaupt existieren. Die in den alten Urkunden genannten Örtlichkeiten sind zum Teil heute gar nicht mehr zu identifizieren. Ich zitiere daraus in chronologischer Reihenfolge mit Quellenangabe:

1. Konzessionsantrag für Hypolit *Piguet* in Vouvry, *Joseph Duchoud* in Port-Valais und *F. L. Purchet* in Porte du Scex auf eine Steinkohlenmine „die sie auf dem Boden von *Portvalay* (= Port Valais) entdeckt zu haben ankünden". (Botschaft des Staatsrates an den Landrat vom 21. XI. 1828).

2. Konzessionsbegehren für eine Kohlenmine „sur les territoires de Port-Vallais et St-Gingolph": Protest dagegen von *J. Cl. Gaidon* in Collombey vom 2. X. 1839.

3. Konzessionsbegehren eines *Alph. Bourin* d. d. Sion 22. VIII. 1849 für eine Kohlenmine „sur le Pont de la Vinvrevenaz, territ. de la commune de St-Gingolph" (Staatsarchiv Sion). Nach der Umschreibung der Konzession betrifft sie eine auf der Siegfriedkarte mit „La Verevenaz" bezeichnete Lokalität, in ca. 800 m Meerhöhe, 2 km südlich St-Gingolph am rechten Abhang der Morge, des Grenzflusses gegen Savoyen, gelegen. Die geologische Karte 1 : 100 000 verzeichnet dort „L mi" = mittlerer und unterer Lias; ein Streifen Mytilusdogger wäre also dabei nicht unmöglich.

4. Schürfschein gewährt 2. V. 1856 an *François Bussien* von Les Evouettes bei Port Valais für die Gegend von „Pro (= Proz.?) Bollens rière Port valais" — der Ortsname ist nicht aufzufinden (Extr. du régistre de la préfecture de Monthey).

5. Ebenso 12. VIII. 1856 an Hyacinthe und Vincent Clerc von Port Valais für Aufsuchung von Kupfer, Salpeter und Kohle („Charbon de houille") „sur le district des Follié, territoire de Port Valais". Auch diese Lokalität kann ich nicht auffinden (Nant des Folly, Nebenfluß der Eau noire bei St-Maurice?). Extr. du régistre de la préfecture de Monthey.

6. Im Minenregister (Etat des mines etc. .... dressé en conformité de la loi du 21 nov. 1856) figuriert eine „Mine de houille située aux lieux dits: Leu et Leuvinet rière St-Gingolph" auf den Namen Dr. *Isaac Bourin*, Sion. Konzessionsgrenzen waren: Lac Léman, Commune de Port Valais et La Morge (Grenzfluß gegen Savoyen). *H. Gerlach* sagt von dieser Minenkonzession in seinem „Bericht über den Bergbau im Kanton Wallis" kurz: „Es konnte auf dem ganzen Gebiete derselben kein anstehender Kohlenpunkt angegeben werden." Die Ortsbezeichnung Leu et Leuvinet ist in der Siegfriedkarte nicht zu finden. Im „Etat des Mines" wurde die Konzession bis 1868 auf den Namen *Pierre Duchoud* von Bouveret weitergeführt; sie trug keine droits proportionnels ein, war also offenbar ohne Abbau.

7. Für *Aux Evouettes* (Dörfchen 1 km südöstlich von Port Valais in der Rhoneebene) wurde unterm 3. IX. 1857 das Schürfrecht auf „Anthracite et houille" nachgesucht von *Sandan et Bozetti* von La Bâtiaz. Als Nordgrenze ist dabei die „Montagne de Charlavanaise" angegeben (Südgrenze: commune de Vouvry). Ich vermute, damit sei die Alp Chalavornayres gemeint, welche sich in einer Meerhöhe von 1100 m westsüdwestlich ob Port Valais am Ostende der Grammontkette befindet und nach der geolog. Karte 1 : 100 000 (Blatt XVII) auf Dogger (Mytilusschichten?) liegen kann; von dieser Lokalität wurde der Schweiz. Kohlenkommission im Jahre 1896 von *Joseph Girard* in Clarens ein „filon de houille" signalisiert.

8. Auf *La Verevenaz* (s. oben, 3.) sowie dem östlich darüber in 1083 m Meerhöhe gelegenen Frétaz wollte *François Vorney* in Vouvry, laut Schürfrechterteilung vom 22. VI. 1859 durch die Gemeinde St-Gingolph, nach Anthrazit oder Steinkohlen graben.

Von keiner dieser genannten Lokalitäten ist aber irgend ein Erfolg der Nachforschungen auf Kohlen zu verzeichnen. Obige Notizen, den Akten des Staatsarchives in Sion entnommen, wurden jedoch gerade ihres negativen Wertes wegen aufgeführt: es ist von diesen Gegenden für die Kohlengewinnung jedenfalls nichts zu hoffen.

Die einzigen sicheren Kohlenspuren der Gegend von Bouveret beschreiben *Favre* und *Schardt* (Déscription géol. des Préalpes du Canton de Vaud) aus einem Sandsteinbruch im Dorf Bouveret; man fand zwischen den kompakten Sandsteinbänken feinere und mergelige Lagen mit Kohlenblättchen und zahlreichen unbestimmbaren Pflanzenresten (Gramineen). Nach den genannten Autoren gleicht das Gestein der roten Molasse von Vevey und ist vielleicht dem Aquitan beizuzählen; es würde in diesem Falle nicht mehr in den Rahmen der vorliegenden Zusammenstellung gehören.

Dokumente und Literatur.

Staatsarchiv Sion. Botschaft des Staatsrates an den Landrat vom 21. XI. 1828. — Extr. du régistre de la préfecture de Monthey 1856. — Etat des mines concédées ou transférées rière le territoire du Valais, dressé en conformité de la loi du 21 XI. 1856 (Entwurf). — Diverse Permis- und Konzessionsgesuche.

1859 *Gerlach, H.,* Bericht über den Bergbau im Kanton Wallis. Autorisierter Abdr. in Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, 27. Lief., III, 1883, pag. 17.

1887 *Favre, E.* et *Schardt, H.,* Description géol. des Préalpes du Canton de Vaud et du Chablais, etc., Matér. pour la carte géol. de la Suisse, livr. XXII, pag. 506.

Nachträge.

Beatenberg (zu pag. 13 und 24).

Historisches. Im vorausgehenden Haupttext wurde als älteste Urkunde über die Beatenbergkohlen die Konzession *Thommet-Blatter-Bürki* vom Jahre 1771 bezeichnet. Vier Jahre früher, **1767**, verzeichnet *G. S. Gruner* (Beantwortung der Frage etc., Beylage pag. 234/235) Steinkohlen „auf den *Brienzerbergen*, die beste". Es ist möglich, daß sich schon diese Notiz auf die Kohlen vom Beatenberg bezieht, obwohl sie ja ins Einzugsgebiet des Thuner-, nicht des Brienzersees gehören. Ein Jahr später, 1768, zitiert *J. Rud. Sinner de Ballaigues* Steinkohlen bei Sigriswyl. Steinkohlen an der *Wandflue* und bei *Sigriswyl* erwähnt auch *J. G. Ebel* 1808 und 1810. Derselbe Autor berichtet in seiner „Anleitung, auf die nützlichste und genußvollste Art die Schweitz zu bereisen" (1810) folgende merkwürdige, sonst nirgends in der Literatur bestätigte Geschichte: „In dem Kalkstein bey *Merlingen* „ist ein weiches Erdharz enthalten, welches man beym Zerschlagen des Gesteins darin findet, und „hier Steinöl genannt wird. Auf der Südseite der *Wand-Flue* findet man in dem *Habchern-Thal* „dasselbe flüssige Steinöl, in welchem sich Kochliten finden, und eines bey *Sigriswyl* zwischen der „Rallig- und Wand-Flue .... Die kleinen Bäche dieses Thales (Habchern) führen oft eine Menge „flüssiges Bergöl in den Lohn-Bach hinunter".

Wenn der Bericht überhaupt eine tatsächliche Grundlage hat, so dürfte es sich entweder um Petroltropfen handeln, wie sie gelegentlich beim Anschlagen von Neocom-Kieselkalken z. B. am *Lopperberg* gegenüber *Stansstaad* beobachtet werden, oder dann um Abschwemmungen aus den Kohlenstollen und von den Kohlenschlittwegen.

Über die Erträge der Steinkohlenbergwerke zu *Bolligen, Oberwyl* und *St. Beatenberg* wurde an der 16. Jahresversammlung der Schweiz. naturf. Gesellschaft zu St. Gallen, 1830, ein Bericht von Berghauptmann *Schlatter* verlesen, wonach „trotz mancherlei ungünstigen Verhältnissen im Ganzen „während den 30 Jahren, auf welche sich die Rechnung ausdehnt, nicht nur ohne Schaden, sondern „noch mit einem kleinen Nutzen von 3582 Franken gearbeitet worden. Erbeutet wurden 62273 „Zentner Kohlen. Die ganzen Kosten beliefen sich auf 121 567 Franken." Eine Spezialisierung dieser Zahlen nach Lokalitäten geht leider aus dem kurzen Sitzungsprotokoll nicht hervor.

Literatur.

1767 *Gruner, G. S.* (Landschreiber zu Landshut und Fraubrunnen) Beantwortung der Frage, wie einerseits die Bergwerke in unserm Kantone in Aufnahme zu bringen; anderseits Vorsorge gethan werden könne, daß die unvorsichtigen Unternehmer sich nicht zu grunde richten. Hacce sub Aegide tutus. Eine gekrönte Preisschrift. Abhandlungen und Beobachtungen durch die Ökonomische Gesellschaft zu Bern gesammelt; Beylage: Anzeige der bishiehin in der Landschaft Bern entdeckten Mineralien, pag. 234/235 (Steinkohle „auf den Brienzerbergen, die „beste". Die Preisschrift selbst enthält nichts über Kohlen).

1768 *Sinner de Ballaigues, J. R.* (genauerer Titel s. unten bei Kandergrund) pag. 84.

1808 *Ebel, J. G.,* Über den Bau der Erde in dem Alpen-Gebirge, Zürich, 1. Bd., pag. 361 (kurze Erwähnung von Steinkohlen an der Wandfluh und bei Sigriswyl).

1810 *Ebel, J. G.,* Anleitung auf die nützlichste und genußvollste Art die Schweitz zu bereisen. Zürich, 3. Auflage, III. Theil, pag. 187, Artikel „Habchern-Thal" und IV. Theil, pag. 344/345, Artikel „Thun" (Bergöl).

1811 *Bernoulli, Chr.,* Geognost. Übersicht der Schweiz nebst einem systemat. Verzeichnisse aller in diesem Lande vorkommenden Mineralkörper und deren Fundörter, Basel, pag. 203 (Steinkohlenspuren „am Beatenberg über Sigriswyl").

1821 *Wyß, Rud., jünger,* Geographisch-statistische Darstellung des Cantons Bern, Zweyter Theil (Helvetischer Almanach für das Jahr 1821, Zürich), pag. 131.

1831 *Verhandlungen der Allg. schweiz. Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften* in ihrer 16. Jahresvers. zu St. Gallen 1830. St. Gallen 1831, pag. 20 (Sitzungsprotokoll: Bericht von *Schlatter*).

1840 *Weiß, H.* und *Escher von der Linth, A.,* Versuche zu Auffindung und Ausbeutung fossilen Brennmaterials. Bericht über die bisherigen Verrichtungen der Pyrotechnischen Gesellschaft in Zürich, pag. 6 (Kohlen auf „Bättenalp am Beatenberge" — zur Kreideformation gerechnet).

Kandergrund (zu pag. 27 und 32).

Historisches. Zu den ersten Ausbeutungsjahren der Frutiger Kohlen findet sich eine treffliche Illustration in der ausgezeichneten anonymen Arbeit „Historische Nachricht von verschiedenen entdeckten Steinkohlen im Kanton Bern", 1768. (Verfasser ist *J. Rud. Sinner de Ballaigues*, nach *E. v. Haller* bei *B. Studer,* Gesch. d. phys. Geogr. d. Schweiz, 1863, p. 390). Es heißt dort pag. 75: „In „dem Frutigeramte haben einige partikularen vor wenigen jahren angefangen einen sehr mächtigen „Steinkohlengang zu bearbeiten, welcher nach *Hans Birren*" (= *Pieren,* siehe Haupttext pag. 27) „eines der antheilhaber aussage, bey 12 Schuhen hoch oder mächtig ist, sodaß daselbst so viele „Steinkohlen als man nur will, können gewonnen werden. Allein es scheint, als ob ein besonderes „verhängnis sich bisher dergleichen unternehmungen widersetzte. Die art dieser Steinkohlen ist etwas „mager, so daß die Schmiede selbige zu ihrem feur untauglich schäzen, auch in hiesigen Färbereyen „nach gemachten proben erfunden worden, daß das feur davon nicht lebhaft genug sey. Ich habe „hingegen diese Steinkohlen zu einem kamin- und ofenfeur für sehr tauglich befunden; auch ver„mittelst eines schmelzofens, wo die Luft viel mitwirket, würden sie unschwer gebraucht werden „können, und haben diesen vorzug, daß sie sehr wenig geruch haben, also in der haushaltung an„genehm seyn würden."

Im Jahre 1794 machte *Joh. Georg Heinzmann* (Beschreibung der Stadt und Republik Bern) den praktischen Vorschlag, in der Ebene zwischen Thuner- und Brienzersee eine Glashütte zu errichten und für deren Betrieb Frutiger Kohlen zu verwenden: „Drey Stunden vom Ufer des Thunersees ins „Land hinein im Frutigthal liegt das neuangegangene, reiche und gute Steinkohlenflötz; der Zentner „bis nach Spietz ans Ufer geliefert, und von da nach dem Neuenhaus in Schiffen verführt, käme „aufs höchste auf 5 Batzen. Die Kohlen sind vortrefflich, und der Versuch mit demselben (sic!) Ziegel zu „brennen, ist unlängst in Bern gut ausgefallen." Das Lauterbrunner Bleibergwerk hätte gepochten Quarz liefern und als Rückfracht Kohlen für die Bleischmelzhütten aufnehmen können. Der „Quarz" stellte sich jedoch als nicht verwendbar heraus, und der Vorschlag blieb unausgeführt.

Literatur.

1767 *Gruner, G. S.,* Beantwortung der Frage usw. (vollst. Titel s. vorstehend unter Beatenberg), Beylage pag. 234/235 (Steinkohle „im *Kanderthal,* brauchbar; bey *Tellenburg*").

1768 *Sinner de Ballaigues, J. R.* (anonym, s. oben), Historische Nachricht von verschiedenen entdeckten Steinkohlen im Kanton Bern. Abhandlungen und Beobachtungen durch die Ökonomische Gesellschaft in Bern gesammelt, 9. Jahrg., II. Stück, Nr. 2, pag. 75 und 84.

1794 u. 1796. *Heinzmann, J. G.*, Beschreibung der Stadt und Republik Bern, I. Theil, pag. 175 und II. Theil pag. 432 (der Verfasser ist erst am Schluß des II. Theils genannt).

1808 *Ebel, J. G.*, Über den Bau der Erde in dem Alpen-Gebirge, I. Bd., pag. 360 (Erwähnt Steinkohlen „bei Frutigen im Kander-Thal").

1809 *Ebel, J. G.*, Anleitung usw., vollst. Titel s. pag. 102 bei „Beatenberg"), 2. Theil, pag. 570, Artikel „Frutigen" („15 Fuß mächtiges Stein-Kohlenflötz, welches ausgebeutet wird").

1821 *Wyß, Rud., jünger*, Geograph.-statist. Darstellung des Cantons Bern, 2. Theil, Helvetischer Almanach für das Jahr 1821, Zürich, pag. 131 („Etwas minder" [als die Kohlen vom Beatenberg] „taugten die Steinkohlen im „Kandergrund bey Frutigen, welche man in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts eine Zeitlang hervorsehaffte, bis man bald wegen ihrer schwierigen Entzündung und allzu großen Schlacke sie wiederum aufgab").

1840 *Weiß, H.* und *Escher von der Linth, A.*, Versuche usw. (vollst. Titel siehe vorstehend bei „Beatenberg"), pag. 6 (Steinkohlen „im Kandergrund unter dem Mittaghorn ... 1½' mächtig, aber von schlechter Qualität" — zur Kreideformation gerechnet).

Diablerets (zu pag. 38 und 40).

Historisches. Wenige Jahre vor der Beschreibung von Oberberghauptmann *F. S. Wild* (1788 und 1789) erwähnt *G. de Razoumowsky* (1784) Kohlenspuren und Gagat am *Avançon* von zwei Stellen am Aufstieg zur Alp *Anzeindaz*. Es geht jedoch aus seiner Beschreibung nicht sicher hervor, ob es sich um ein anstehendes Flötz oder um angespültes Material handelt, das von der *Tête de la houille* herunter gekommen sein könnte und zur Eintragung von Kohlen bei Anzeindaz auf Wilds Karte Anlaß gegeben haben mag. Vom Kohlenlager im Diablerets-Gipfelgebiet sagt *Razoumowsky:* „il règne „aux environs du sommet des Diablerets, aux trois quarts à peu près de sa hauteur, une couche „plus ou moins épaisse de bon charbon de pierre, qui mériteroit assurément d'être exploitée, si elle „étoit accessible, qui se prolonge même jusqu'au sommet de la Tour, où elle interrompt la continuité „des bancs plus épais de la partie inférieure de cette montagne, qui domine le vallon de Salilé, où „elle est elle-même souvent interrompue."

Literatur.

1784 *Razoumowsky, G. de,* Voyages minéralogiques dans le gouvernement d'Aigle et une partie du Vallais, etc., Lausanne, pag. 27—29 und 35.

1808 *Ebel, J. G.*, Über den Bau der Erde in dem Alpen Gebirge, I. Band, pag. 360 (Kurze Erwähnung der Diablerets-Kohlen).

1815 *Anonym:* Statistischer Versuch über den Kanton Waadt, Helvetischer Almanach für das Jahr 1815, Zürich, pag. 67/68 („Durch die Felsen der Diablerets streicht in der Höhe von 8000 Fuß über Meer eine mächtige „Schicht Kohlenblende welche leicht für Steinkohle angesehen wird").

1840 *Weiß, H.* und *Escher von der Linth, A.*, Versuche etc. (Vollst. Titel siehe pag. 102 bei „Beatenberg"), pag. 6 (unreine, nur wenige Zoll mächtige „Kohle am Absturze der Diablerets gegen die Anzeinde-Alp", zur Kreideformation gezählt).

Autochthon. A. Gadmerflüh (zu pag. 41—43).

Kohlenblende war im Gebiet des Jochpasses schon zu Anfang des 19. Jahrhunderts bekannt. *J. G. Ebel*'s „Anleitung" etc. bemerkt anläßlich der Beschreibung der „*Jochberg*"-(*Jochpaß*-)Route darüber folgendes: „Am Jochberge kommt Kohlenblende fast verwittert unter dem Schnee zu Tage, „und eben so auf der andern Seite im *Gentelthal*" (*Gental*), und *Chr. Bernoulli* bringt zwei Jahre später fast wörtlich dieselbe Notiz ohne Quellenangabe. Auch *Weiß* und *Escher* erwähnen in ihrer Zusammenstellung als „Steinkohlen der Kreideformation" die Eozänkohlen der Gadmenflühe wie folgt: „Auf den *Gadmenflühen* am Südwest-Ende der *Tillis*-Kette findet sich in circa 7000' Meereshöhe ein „schwaches, wenige Linien bis Zoll starkes Kohlenlager, welches die Fortsetzung derjenigen der „*Diablerets* und der Nordseite der *Jungfrau* zu sein scheint". Dieselben Autoren zitieren auch den (wahrscheinlich karbonischen) Anthrazit (Kohlenblende) „im *Engelberger Thal* ob der *Herrenrüti*".

Literatur.

1809 *Ebel, J. G.*, Anleitung etc. (vollst. Titel s. pag. 102 bei „Beatenberg"), zweyter Theil, pag. 501, Artikel „Engelberg".
1811 *Bernoulli, Chr.*, Geognost. Übersicht (vollst. Titel s. pag. 102 bei „Beatenberg"), pag. 205.
1840 *Weiß, H.* und *Escher von der Linth, A.*, Versuche etc. (vollst. Titel s. pag. 102 bei „Beatenberg"), pag. 3/4 (Herrenrüti), pag. 6 (Gadmenflühe und Jungfrau).

Boltigen (zu pag. 53 ff und 69).

Zur Stratigraphie und Tektonik; Kohlenanalyse. Eine prächtige alte Arbeit zur Geologie der Boltiger Mytilnskohlen ist mir erst kürzlich zu Gesicht gekommen und darf nicht übergangen werden. Es ist ein Brief von *B. Studer* an *Alexandre Brongniart*, veröffentlicht in den Annales des sciences naturelles, XI, Paris, 1827. Vier verschiedene Kohlenschichten von 2 bis 20 Zoll Mächtigkeit wurden am Nordostabhang der *Holzersfluh* sowie in der *Klus* unterschieden, zahlreiche Fossilien gesammelt, insbesondere kleine Bivalven, Modiola und Korallen, und Herrn *Brongniart* zur Bestimmung eingesandt; dabei fiel Studer besonders auf, „que jamais nous n'y avons trouvé le moindre débris végétal", woraus tierischer Ursprung der Kohle vermutet wird. Auch die beigegebene chemische Analyse von *Brunner* schien diese Ansicht zu bestätigen: Flüchtige Bestandteile (0,54 gr auf $2^1/_2$ gr Kohle) von ausgesprochen alkalischer Reaktion; Koksrückstand (1,96 gr) sehr leicht, zerreiblich, rein schwarz und leicht brennend; mit Salzsäure viel Schwefelwasserstoff entwickelnd und Schwefel absetzend; Zyanreaktionen (Stickstoffgehalt); Asche 0,73 gr in 5 gr Kohle, wesentlich Kalziumsulfat (0,63 gr). *B. Studer* erkannte auch die Zusammenhänge im Streichen mit Kohlenspuren bei *Wyßenburg-Erlenbach* im Osten, und über *Reidigen* bis *Bellegarde* (*Jaun*) im Südwesten und faßte die Kohlenschichten samt den darüberliegenden (Malm-) Kalkmassen als unabhängige Formation auf, die südlich an den Flysch und die darunter liegenden roten (Kreide-) Mergel anlehnt. Damit war eigentlich schon (1827!) die Schuppenstruktur der Deckenarchitektur für die Boltiger Mytilnskohlenzone festgelegt. *Brongniart* hat dann in diese tektonische Aufklärung eine große stratigraphische Konfusion hineingetragen, indem er trotz mariner Fossilien die Boltiger Kohlen mit den Molasse-Braunkohlen von *Ponder* und *Käpfnach*, und ferner mit den eozänen Kohlen der *Diablerets* in Verbindung brachte.

Historisches. Aus der Zeit der Entdeckung und der ersten Abbauversuche nach der Mitte des 18. Jahrhunderts berichtet *J. Rud. Sinner de Ballaigues* (Abhandl. und Beobacht. Ökonom. Ges. Bern, 1768, pag. 73/74) was folgt: „Vor etwa 10 Jahren fieng der jezige Landsekelmeister Hr. *Büeler* „von Boltigen .... an, Steinkohlen hinter Boltigen zu graben, er fährt auch wirklich Kraft obrig„keitlicher concession damit fort; die entfernung des orts ist schuld, daß blos die fuhr jeden zentners „Steinkohlen von der Grube bis nach Thun auf 5 bis 6 bz. zu stehen kommt, und dieses verursachet „theils den sehr hohen preis der waare, die hier in Bern à 16 bz. bezahlt wird, da in Basel der „zentner Steinkohlen nur 9 bz. kostet, theils den geringen gewinn, den er des hohen preises ungeacht „dabey findet, so daß er würklich nicht mehr als 3- bis 400 Zentner jährlich nach Bern sendet; „durch das wider ihn ausgewürkte verbot, seine Steinkohlen nach Vivis zu führen und daselbst an „die Genfer zu verkaufen, ist er mächtig zurückgehalten und abgeschreckt, da ihm sonst von jedem „zentner zu Vivis bis 22 bz. bezahlt worden. Seine Steinkohlen sind von der allerbesten und brenn„lichsten art."

„Vor 2 Jahren entdeckte man hinter *Oberwyl* im amte Wimmis, an einem abgelegenen Orte, „der *Lindekrachen* genannt, eine Steinkohlenader. Fünf Schmieden aus hiesiger burgerschaft erhielten „von Mnghrn. die concession, daselbst nach Steinkohlen graben zu lassen; weil sie aber nur mit ge„meinen bauersleuten nach den ersten spuren, und wie die Steinkohle anstaget, selbige ausklauben „lassen, so ist auch bisher daselbst weniges herausgekommen, und vielleicht in allem etwa 300 zentner „nach Bern geliefert worden. Übrigens sind diese letztern Steinkohlen von der besten art, und geben „denen hinter Boltigen nur wenig nach."

1767 wurde in Thun durch *Sinner de Ballaigues* eine kleine Aktiengesellschaft für Kohlenschürfungen gegründet, ein württembergischer „Chymicus" namens *Weiser* als Direktor angestellt und rührige Nachforschungen betrieben, so „in dem Amte Wimmis, im *Hasliberg*, Kirch-

spiel *Rychenbach*". Vermutlich handelt es sich um die im Haupttext pag. 67 erwähnte Lokalität *Haselberg* ob *Därstetten*. „Kirchspiel Rychenbach" deutet zwar auf das Kandertal, wie vielleicht auch das im gleichen Zusammenhang genannte „*Bachtelen*" (Bachfluh-Bachalp im Kiental, Ausstreichen der eozänen *Schlafegg*-Kohlen auf der Ostseite des *Sattelhorn-Gerihorn*-Grates? — Siehe Abschnitt Kandergrund des Haupttextes). Man fand aber schlechte Kohle; „mit fetten Steinkohlen von Oberwyl „zu gleichen theilen gemischt und in Kugeln geformt, ließ sie sich zwar brennen, aber dennoch nicht „mit sonderlichem effekt". Eine halbe Stunde landaufwärts, bei *Bachtelen*, wurde sogar ein Stollen 9 Klafter tief ins Gebirge getrieben, ohne bessern Erfolg: „allezeit nur eingesprengte Steinkohlen mit „vielem Schiefer vermengt". Im *Lindenkrachen* bei Oberwyl wurden 130 Zentner Kohlen herausgebracht und nach Bern geliefert. „Allein nach zweymonatlicher arbeit kamen neue hindernisse zum vorschein. Unsere „deutschen bergleute gewannen streit mit den Landleuten" und *Weiser* verzog sich „ins Wallisland an „den St. Bernhardsberg, dahin er seine chimären, auf andrer personen unkosten, versezet hat". Vgl. pag. 99.

Diese kulturgeschichtlich interessante Episode bildet eine artige Ergänzung unseres historischen Bildes von den Anfängen des Boltiger Kohlenbergbaues und wohl aus der *Sinner de Ballaigues*'schen Beschreibung sind dann der Linden-Krachen und Bachthalen als Kohlenorte kritiklos in die spätere Literatur übernommen worden (*Ebel*, *Bernoulli*).

Literatur.

1767 *Gruner, G. S.*, Beantwortung der Frage etc. (vollst. Titel s. pag. 102 bei „Beatenberg"), pag. 234/235 (Steinkohle „bey Boltigen, brauchbar").

1768 *Sinner de Ballaigues, J. R.*, Historische Nachricht etc. (vollst. Titel s. pag. 102 bei „Kandergrund"), pag. 73/74, 76/78, 80/82 und 84.

1808 *Ebel, J. G.*, Über den Bau der Erde in dem Alpen-Gebirge, I. Bd., pag. 360/361.

1810 *Ebel, J. G.*, Anleitung etc. (vollst. Titel s. pag. 102 „Beatenberg"), 4. Theil, pag. 252, Artikel „Simmenthal".

1811 *Bernoulli, Chr.*, Geognostische Übersicht der Schweiz (vollst. Titel s. „Beatenberg"), pag. 203.

1821 *Wyß, Rud., jünger*, Geographisch-statistische Darstellung des Cantons Bern, zweyter Theil. Helvetischer Almanach für das Jahr 1821, Zürich, pag. 131/132 (Kurze Erwähnung der Kohlengewinnung bei Oberwyl, Boltigen, Erbetlaub und Merzenchum).

1827 *Studer, B.*, Notice géognostique sur quelques Parties de la châine du Stockhorn, et sur la Houille du Simmenthal, canton de Berne (Extr. d'une Lettre à M. *Alexandre Brongniart*). Annales des sciences naturelles, tome XI, Paris, pag. 249/265, besonders pag. 256/262.

— *Brongniart, A.*, Notes sur les Coquilles fossiles qui se trouvent dans les terrains décrits par M. *Studer*; sur les Epoques géognostiques qu'elles indiquent etc. Ibidem, pag. 266/280.

— *Brounner*, Analyse de la Houille de Boltigen dans le Simmenthal. Ibidem, pag. 280/282.

1831 *Verhandlungen* der Allg. schweiz. Ges. f. d. gesammten Naturwiss. in ihrer 16. Jahresvers. zu St. Gallen. 1830. St. Gallen 1831, pag. 20 (Sitzungsprotokolle, Bericht von *Schlatter;* s. auch Nachtrag zu „Beatenberg").

1840 *Weiß, H.* und *Escher von der Linth, A.*, Versuche etc. (vollst. Titel s. pag. 102 bei „Beatenberg"), pag. 5 (Kurzes Urteil über die Steinkohlen der Juraformation bei Boltigen).

1856 *Brunner – v. Wattenwyl, C.*, Geognostische Beschreibung der Gebirgsmasse des Stockhorns (mit Karte 1 : 75 000 und Profilen). Nouv. mém. de la Soc. helv. sc. nat., vol. XV, pag. 17 (Kurze Erwähnung von Schürfversuchen über Erlenbach, Balzenberg, Ringoldingen).

1857 *Tagblatt der Stadt St. Gallen* vom 3. X. 1857, pag 1253. Anonymer Bericht (*Deicke?*) aus der (3. Allgemeinen) schweizerischen Industrie-Ausstellung in Bern. (Über Eisen und mineralogische Brennstoffe.) Bringt Apotheker *Müllers* Analyse der Simmenthaler Kohle.

1863 *Studer, B.*, Geschichte der physischen Geographie der Schweiz bis 1815, pag. 390/391 (*Gruner; Sinner de Ballaigues*).

1873 *Favre, E.*, Revue géol. Suisse pour l'année 1872 (N° III, suite) in Bibl. univers. et Revue Suisse, Archives des sc. phys. et nat., nouv. pér., tome 47, Genève 1873, pag. 19 und pl. I (2), Fig. 3 und 4 (Referat über *Coquand*, Mytilusschichten Reidigenthal und Klus).

Diemtig-Bergli (zu pag. 72).

Historisches. „Bergpecherde, Bergtorf, Bitumen terra mineralisatum. Terra bituminosa Turfa montana. Ampelites. Pharmacites. Terre bitumineuse." Unter dieser Sammlung synonymer Bezeichnungen wird bei *G. S. Gruner* schon 1767 ein Vorkommnis „bey *Diemtigen* bey dem *Unschlittbrunnen*" aufgezählt.

Literatur.

1767 *Gruner, G. S*, Beantwortung der Frage etc. (vollst. Titel s. bei „Beatenberg"), Beylage, pag. 234/235.

Register.

A

Abbühl 67.
Abetel 88.
Ábialp 46, 50, 51, 54.
Abt. Bergbau d. schweiz. Volkswirtsch.-Depart. 55.
Adelboden 31.
Adlemsried 62.
Adrian 26, 27, 32.
Agerter-Reber, J. 57, 66.
Agerter, junior 51.
Aï, Tour d' 94.
Aigle 83, 84, 91, 95.
Aigremont, Ruines d' 84.
Äla, Piz 98.
Allemann 58.
Allig 61, 63.
Allmenden 67.
Alpetli-Hlärd 72.
Alpiglen 6.
Alpnach 93, 96.
Alpnachstad 94.
Alt-St. Johann 98.
Amstutz 17.
Analysen 3, 4, 10, 38, 41/42, 43/44, 45, 55, 56, 77, 81/82, 84, 94, 104.
Antémoz 92.
Anzeindaz 31, 33, 34, 35, 39, 40, 103.
Araucaria 69.
Arbenz 42, 43, 92, 94.
Arbignon 97.
Archiv — s. Staatsarchiv.
Archiv Frutigen 32.
Auf Egg 48.
Autochthon 41/45, 103/104.
Aux Evouettes 100.
Avançon 103.
Aveneyre 96.
Ayerne, Petite 95.
Aymon de Cuon 39.

B

Bachmann 55.
Bachtelen (Bachfluh-Bachalp) 105.
Bäderhorn 46, 54, 66.
Ballaigues s. Simmer de B.
Baltzer 11, 24, 41, 42, 43, 44, 45, 54, 69, 79, 81, 83.
Balzenberg 67.
Bäregg 42.
Barmes, sous les 89.
Bathiaz 92.
Baumberger 92, 94.
Baumstamm 69.
Baup 94.
Beatenbach 21.
Beatenberg 1/24. 31, 40, 62, 63, 64, 98. **101/102.**
Beatenkrachen 21.
Beck, P. 5, 7, 9, 11, 12, 13, 24, 68.
Beckh, G. L. 19, 20, 24, 63, 68.
Bellegarde 73, 74, 104.
Berchem 39.
Bergbaubureau 55.
Bergliskehle 11.
Bergmann, Wirtshaus zum, 46.
Bergpecherde 72, 105.
Berna-Milk-Comp. 48, 65, 70, 72.
Berner Gasfabrik 22, 63, 65.
Berner Industrieausstellung 63.
Berner Landesausstellung 40.
Bernoulli 44, 96, 99, 102, 103, 104, 105.
Birren (Pieren) 102.
Bischoff 38.
Bise, Cornettes de 83, 86.
Bize (Bise), Châlets de 94.
Blackenstock 43.
Blanc Saix 88, 89, 90.
Blatter 13, 101.
Blumenstein 60, **96/97.**
Bödeli 91.
Bollens, Pro- 100.
Boltigen 11, 15, 18, 27, 30, 31, **46/69,** 77, 94, 99, 101, **104/105.**
Bolzenberg 67.
Bonaveau 93.
Bonvin 88, 100.
Bonzon 88.
Borsalet 79, 81, 82.
Bottay (Le Boettay) 87.
Bonssac 8, 12, 13, 24, 41, 42, 43, 44, 45, 91, 92.
Bouveret 100, 101.
Bovay, Perte à 76.
Boveli s. Bunfall.
Bozetti 100.
Brämis (Bramois) 70.
Bratschi 72.
Brennstoffprüfungsanstalt, eidgen. 10, 38.
Brett, Rotes 42, 43, 45.
Brongniart 41, 104, 105.
Brügger 25, 26, 27, 29, 31.
Brüggerlis Weid 29.
Brunner 104, 105.
Brunschweyler 67.
Bucher 19, 23, 24, 63.
Buchmüller 17; 18, 23, 24.
Buchs, Chr. 73.
Buchs, Joseph 74.
Büeler 104, s. auch *Bühler.*
Buenzod 77.
Bühlbach 6
Bühler, Joh. 19, 27, 57 (104?).
Bunderbach 25, 26.
Bunfall, Bunfeli (Boveli) 51, 57, 66.
Buntschibach 67.
Burgalp 42, 43, 44.
Burgfeldalp 19.
Burggrabenbrücke 32.
Bürkj (Bürki) 13, 22, 101.
Bussien 100.
Buxtorf 45, 55, 92, 94.

C

Calaz (Callaz, la Câle) 85, 88, 90.
Case de l'Oster (Ostier) 95, 96.
Casparis 98.
Célaire, Lac 92.
Chable rouge 94, 95.
Chalavornayres 100.
Chalet du Petit-Tour 96.
Chalets de Bize 94.
Chalets des Erpilles 80.
Champéry 93.
Champillon, Mont 94.
Charlavanaise 100.
Charpentier 19, 20, 23, 24, 63, 87.
Château-d'Oex 75, 79.
Châtelain 55, 69.
Chaudin 90.
Chavalley 83.
Cheminen, In den 51, 52.
Chemisteine 46, 48, 50.
Chenalier 93.
Cherix 35.
Cheville, Pas de 34.
Chien, Rocher à 81.
Choëx 93.
Chuard 77, 82.
Chumeli 18.
Claiss 30.
Clerc 100.
Clus s. Klus.
Combe-de-Parc-blanche 95.
Combettaz, Dent de 75/80.
Combres 83, 85/90.
Constam 3.
Constant-Delessert 88.
Corbeyrier s. Aigle 83, **94/96.**
Corne Aubert 78, 79.
Cornettes de Bise 83, 86.
Cornillon, Mine de 86.
Cornüt, A. 88, 89.
Cornüt, F. 87.
Cottier, A. 78, 81.
Cottier-Buenzod, Hélène 77, 78.
Couloir de la houille 34, 36, 39, 40.
Courrier fribourgeois 75.

Crêtaz 86, 88, 89.
Creux rouge 80, 81, 82.
Croï Chanel, de 88.
Culant 37.
Cuon, Aimon de 39.

D

Dachfluh 47.
Dallenfluh 12.
Darbon 86.
Därligen 98.
Därstetten 67, 105.
De Croï Chanel 88.
Deggeler 27, 28, 29, 31.
Deicke 55, 105.
De la Harpe 83, 84, 86, 90, 92, 93, 94, 95, 96.
Delavy, E. 87, 89.
Delavys, M. 88.
Dent de Combettaz 75/80.
Dent de Moreles 40, 97.
Dent de Ruth 78, 79.
Dent de Savigny 78, 79.
Dent du Midi 92/93.
Derborentze, Lac de 40.
Diablerets 12, 13, 31, 33, **34/41**, 42, 45, **103**, 104.
Diemtig-Bergli 70/72, 105.
Diemtigen 72, 105.
Diemtigtal 45, 71.
Dietrich-Zürcher 98.
Dokumente s. Urkunden.
Dölli 93.
Döllistein 93.
Doran, Praz 40.
Dormont 78.
Douvillé 13.
Draversay 86.
Dubental 67.
Dübi 39.
Dubuis, Essert à 95.
Duc 40.
Duchoud, J. 100.
Duchoud, P. 100.
Dumont et Cie. 90.
Dupont 87.
Dürrifluh 46, 47, 48, 49, 50, 52, 54, 65.

E

Eau-froide 95.
Eau-noire 100.
Ebel 84, 94, 96, 99, 101/105.
Ebnetalp 52, 54, 66, 68.
Ebnethütten 51, 54.
Egg 48.
Eggfluh 1, 2, 5, 6, 13, 16.
Eidg. Prüfungsanstalt f. Brennstoffe 10, 38.
Ellenbodenplatten 98.
Elsighorn 25, 26, 27, 28, 31.
Emmet 70.
Enge 46, 47, 48, 49, 56, 65, 66.
Engelbergertal 43, 103.
Engelhörner 36, 42, **43/45.**
Engibrugg 25, 26, 27, 28, 29.
Engstlenalp 42.
Engstligen 31.
Enhaut, Pays d' 75, 80.
Erbetlaub 47, 48, 50/54, 57, 60, 61, 68.
Erlenbach 67, 104.
Erpilles, Châlets des 80.
Escher, A. 32, 42, 43, 45, 55, 79, 90, 96, 102, 103, 104, 105.
Escher, H. C. 15, 32.
Essert à Dubuis 95.
Evouettes 100.

F

Falkenfluh 61.
Favre, A. 90
Favre, E. 75, 76, 79, 80/82, 85, 86, 90, 93, 101, 105.
Feißenberg 33.
Fellenberg 45.
Felsstock 44.
Ferber 29, 32.
Flendruz 79.
Flöhbalmengraben 25, 26.
Flöschhorn 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 16, 18.
Fluhalp 54, 66.
Fluh, Rote 26.
Fluh, Spitze 5, 11, 13.
Follié 100.
Folly, Naut des 100.
Fontannaz 34.
Forgnons 89.
Fossauxtal 85.
Fournet 92.
Fragwürdige Kohlenorte 98/101.
Frétaz 100.
Frisching 59.
Frutigen 22, 27, 30, 31, 32, 57, 60.

G

Gadmerflüh 36, **41/43**, 44, 45, **103/104.**
Gafner 20.
Gagat 84, 103.
Gaidon 100.
Gasfabrik in Bern 20, 22, 24, 63, 64, 65.
Gastlose 50, 54, 72, **73/75**, 78, 79, 83, 85.
Gaudin 88.
Gay 88.
Gay-Dubois 88.
Geißholzlauenen 43.
Geißhütte 50, 51, 52.
Gelbes Horn 26.
Gemmenalp 6, 7, 11, 13, 14, 18, 19, 20, 23, 62, 98.
Gemmenalphorn 5, 6, 7, 9, 10, 18, 23.
Gempeler 72.
Genfer Ausstellung 31.
Gentelthal (Gental) 103.
Gentenens 79.
Gerbebach 10, 11, 13.
Gerber 32, 99.
Gérignoz 76, 79, 80, 81, 83.
Gerihorn 105.
Gerlach 86, 89, 90, 100, 101.
Gettieux 88.
Gewerkschaft, Oberländ. d. Lauterbrunnischen Bleibergwerkes etc. 15, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 31, 59, 60, 61, 62, 63, 66, 69, 97, 102.
Giesenengraben 25.
Gilliéron 52, 54, 65, 67, 68, 69, 72, 73, 74, 75.
Gingolph, St. 100.
Girard 75, 100.
Glashütte in Thun 31, 60.
Gletscherhubel 44.
Gobeli 57.
Golliez 41.
Gorpeli 47, 48.
Gourzine, Torrent de la 97.
Grande-Eau 83, 84.
Grand' vire 40.
Granges 76, 81.
Grassen 42.
Graubünden 98.
Greffaz 86, 88, 89.
Grenouillet 80, 81, 82, 83.
Gressly 74.
Grimer 25, 26.
Grimmibach 71.
Grindelwald 43.
Grön 10.
Große Scheidegg 42, **43/45.**
Gruchholz 57.
Gruholz 63.
Gruner, G. S. 24, 32, 40, 69, 72, 84, 99, 101, 102, 105.
Gruner, J. S. 11, 15, 30, 59, 66, 84, 96.
Grünholzweid 50, 57.
Gstapf 5, 6/10, 18, 20, 23.
Gstellihorn 44.
Guédon 87.
Gueux 86, 88, 89.
Guggenbühl 91.
Gummfluh 79.
Günzenen 68.

H

Habkern 6, 12, 13, 15, 23, 101.
Haldi 57, 74.
Haller 99, 102.
Hänggi 68.
Harder 13, 18.
Harpe, s. *De la Harpe.*
Haselberg 67, 105.
Hasliberg 104.
Hébert 41.

Heer 11, 24, 69, 84, 97.
Heim, Albert 13, 34, 91.
Heim, Arnold 5, 11, 12, 13, 24, 36, 41, 42, 43, 45, 98.
Heinzmann 102, 103.
Heiti 68.
Helgers 28, 32, 99.
Helvetische Bergwerks-Administration 15, 23, 24, 59, 60, 66, 69.
Hengst 98.
Herrenrüti 43, 103.
Hinden 3, 38, 55, 76, 81, 82.
Historisches 13/23, 27/32, 38/40, 57/66, 72, 73/74, 78, 86/90, 101, 102, 103, 104, 105.
Hohgant 10, 12.
Hohmad 97.
Hölle 91.
Holz, verkieseltes 69.
Holzenbach 98.
Holzer 67.
Holzersfluh 46, 47, 50/52, 54, 67, 104.
Horboden 70.
Horn, Gelbes 26.
Hörnleni 50.
Houille, Couloir de la 34, 36, 37, 39, 40.
Houille, Mine de la 39, 40.
Houille, Pointe de la 34, 37, 39.
Houille, Tête de la 34, 35, 40, 103.

I

Illiers, Val d' 92.
Industrieausstellung Bern 63.
Interlaken 10.
Ischer 32, 72.

J

Jaccard 72, 79, 81, 83.
Jacky 1.
Jacob 52.
Jalabert de Mortier 88.
Jaun 73, 104.
Jeannet 84, 94, 95, 96.
Jenner 57.
Jeur 87.
Jochpaß („Jochberg") 103.
Journal de Fribourg 75.
Jungfrau 42, **43/45**, 103.
Jungholzgraben 42.
Justistal 1, 5, 7, 10, 12, 14, 15, 19, 21.

K

v. *Kaenel-Thoenen* 28.
Kaiseregg 67.
Kalberpfad 51.
Kandergrund 25/32, 36, **102**, 105.
Käpfnach 104.
Karlen, D. 63, 64.
Karlen, E. 47, 61, 63, 66; *J.* 63; *R.* 72.
Kaufmann 1, 7, 11, 20, 24, 93, 94.
Keller 86.
Kerns 91.
Kienhorn 46, 51, 54.
Kiental 31, 32, 105.
Kilchör 74.
Kingspitz 44.
Kirchenfluh 43.
Kirchet 43.
Kißling 32.
Klopfer 27.
Klus 47, 49, 50, 52, 54, 55, 56, 58, 59, 62, 65, 66, 94, 104.
Klusalp 46, 48, 50, 51, 56.
Klushorn 46, 48, 50, 51, 52, 63, 65.
Kohlgraben 96.
Kohlgrubenwald 98.
Komli-Berg 18.
Kopp 55, 69.
Korin 94.
Krachihorn 46, 48, 54.
Krattigergraben 99.
Kreller 15, 18, 23.
Küblibad 12, 13.
Kuenlin 75.
Kühmatt 18.
Kühstand 8, 9, 23.
Kummli 71.
Kurz 19.

L

La Bathiaz p. Martigny 92.
Lac Célaire 92.
Lac de Derborentze 40.
Laitmaire 76, 79, 80, 81, 97.
Landesausstellung Bern 40, Genf 31.
Landestopographie 1.
Langel 50, 53, 54.
Lapiés de Tsanfleuron 40.
Lapparent 13.
Latterbach 68.
Lauenen 33.
Lauenensee 33.
Laufbodenhorn 92.
Laupper 37.
Lauterbrunnen 99.
Lauterbrunner Bergwerksgesellschaft etc. s. *Gewerkschaft.*
La Verevenaz 100.
Lavey 97.
Leerau 21.
Lehmerengraben 12.
Les Granges 76, 81.
Lesistöcke 44.
Letsch 98.
Leu et Leuvinet 100.
Leysin 83.
Licht- und Wasserwerke Interlaken 10.
Lindekrachen 104, 105.
Liserne 40.
Literatur 24, 32, 33, 40/41, 43, 45, 69, 72, 74/75, 82/83, 84, 90/91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105.
Loch 70.
Lochegg 91.
Loëx, Plans- 34.
Lohn-Bach 101.
Lombachbrücke 12.
Lopperberg 93/94 96, 101.
Loriol, de 82, 84, 86.
Lörtschen 63.
Lötschbergbahn 26.
Lozo 40.
Luan 94.
Lugeon 33, 39, 83, 84, 91, 92, 97.

M

Mähre 11, 13.
Malatraix 95, 96.
Mämilchloch 33.
Mange 80.
Manzes Bergli 73.
Marchstein 73.
Martigny 92.
Massongex-aux Palluds 93.
Matti 63.
Maurer 34, 66, 67.
Maurice, St. 93, 97, 100.
Mayer-Eymar 13, 25, 36, 41.
Medaille 47, 63.
Meiringen 43.
Mentschelenalp 96.
Merligen 12, 22, 101.
Merzenehum 60, 61.
Messerli 57, 58, 65.
Meyer 27, 31, 48, 60, 67, 70, 72.
Michel 9.
Midi, Dent du 92/93.
Mieschfluh 67.
Miet 40.
Miex 85, 88, 89.
Miez 40.
Mittagfluh 46, 54.
Mittaghorn 31.
Mittagstollen 22.
Mittelgrad 27.
Mittholz 33.
Mollet 13, 24.
Monchalon 81.
Mondmilchloch 33.
Montagne de Charlavanaise 100.
Montagne de la Gueux 88.
Morcles s. St-Maurice 97.
Morge 100.
Morgins 93.
Mortier, Jalabert de 88.
Mortillet, de 90.
Mösch 43, 44, 45.
Moser 14.
Müller, Apotheker 55, 105.
Müller, F. 44; *G.* 11.
Münzen, alte 18.
Musersbergli 73, 74.
Musy 75.
Mutthorn 33.

N

Nachträge 101/105.
Nakibach 68.
Nant des Folly 100.
Naz 98.
Niederhorn 1, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 23.
Nieder-Urnen 91.
Niesenhorn 13.
Niethammer 92, 94.
Nüschleten 51.
Nußberger 98.

O

Oberberg 5, 6, 7, 8, 9, 18, 20, 23.
Oberbergli 11, 13.
Ober-Feißenberg 33.
Oberhausen 12.
Oberholzer 91, 98.
Oberhorn 1.
Oberklusi 68.
Ober-Kummli 71.
Oberländische Blei- und Steinkohlenwerke s. *Gewerkschaft.*
Ober-Urnen 91.
Oberwil 19, 46, 52, 54, 57, 59, 61, 66, 101, 104.
Oche 94.
Opetengraben 11.
Ormont-dessus 40.
Ormonts 83, 84, 94.
Oron 22, 64.
Orties, Plan de l' 85, 87.
Oster (Ostier) 95, 96.
Outre-Rhône 87.
Ovaille 94.

P

Palatieux (Palaqué) 85, 86, 89.
Palluds, Aux 93.
Pâquier-Simond 81.
Parchet 100.
Pare-blanche, Combe de 95.
Pariser Ausstellung 31.
Parzes, Les 93.
Pas de Cheville 34.
Passugg 98.
Paudex 82, 104.
Pays-d'Enhaut 75, 80.
Perret, Pierre à 95.
Perte à Bovay 76.
Pertuis d'Aveneyre 96.
Pessot 88.
Petermanda 74.
Petite Ayerne 95.
Petit-Tour, Chalet du 96.
Pfander 63.
Pflanzenreste 69, 76, 79, 93, 97, 101.
Piccard 88.
Pieren 27, 57, 102.
Pierre à Perret 95.
Pignat 87, 100.
Piz Aela 98.
Plan de l'Orties 85, 87.
Plans-Loëx 34.
Plex (Pley) 86.
Pointe de la Houille 34, 37, 39.
Pont de la Tine 83.
Pont de la Vinvrevenaz 100.
Portfluh 46.
Port Valais 100.
Praz Doran 40.
Preda 98.
Preisaz 95.
Preiswerk 24, 40, 80, 81, 82, 83.
Pro (Proz?) Bollens 100.
Prüfungsanstalt, Eidg., für Brennstoffe 10, 38.
Pucelles, Les 78, 79.

R

Raaflaub 33.
Rabowsky 54, 66, 68, 69, 70, 72.
Racheter 15, 23.
Ralligbergli 15.
Ralligfluh 101.
Ralliggraben 11.
Ralligstöcke 5, 12, 13.
Ramherd 70.
Ramseren 68.
Rawylpaß 92.
Razoumowsky 94, 95, 96, 103.
Reichenbach 33, (105?).
Reidenbach 46, 48, 59, 64, 66.
Reidigen 104.
Reidigenalp 46, 48, 50.
Renevier 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 83, 84, 92, 93, 97.
Retschmünt 75.
Revenaz des Saules 87.
Revereulaz 86, 89.
Riedmatten 89.
Riegelsee 25.
Rinderstutzdreck 44.
Rittener 79.
Roche 94, 95.
Rocher à Chieu 81.
Rocher des Rayes 72, **75/83**, 86.
Rocher-Pointu 79.
Römisgraben 57.
Roschi 63.
Rosenlaui 42, 43, 44.
Rosseline, Torrent de la 97.
Rotbrett 42, 43, 45.
Rote Fluh 26.
Rothorn 92.
Rothpletz, A. 43, 54, 69.
Rothpletz, Finanzminister 60.
Rötidreck 45, 72.
Rötihorn 45, 70, 72.
Rougemont 75, 79.
Rovéréa 84, 96.
Rübismühle 70.
Rubli 79, 83, 85.
Ruchet 38.
Rufener 15, 96.
Ruines d'Aigremout 84.
Rurene 43.
Rütimeyer 7, 10, 11, 12, 20, 24.
Rychenbach 105.
Ryter 31.

S

Saanen 75, 79.
Sackgraben 31.
Sandan 100.
Sanetschpaß 40.
Sarnen 91/92.
Sattelhorn 105.
Sätteli 42.
Sattelschwand 73.
Sauges, Les 78.
Saugy, A. 78.
Saugy, P. D. 78.
Saules, Reveuaz des 87.
Scex-blanc 85, 86, 87.
Schafarnisch 50, 51, 54.
Schafberg 61.
Schaller 74.
Schallibach 43.
Schardt 67, 73, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 90, 91, 93, 95, 96, 101.
Scharmadläger 42.
Schattseite 46, 48, 49, 63, 65.
Scheibe 18.
Scheidegg 36, 44.
Scheyenpfad 10.
Schlafegg 25, 26, 29, 105.
Schlafhubel 44.
Schläpfer (10), 38.
Schlatter 15, 16, 17, 19, 23, 24, 59, 61, 62, 63, 72, 74, 101, 102, 105.
Schloßberg 36, 42.
Schmid, D. 67.
Schmidt, C. 4, 24, 37, 38, 40, 41, 44, 45, 55, 80, 82, 83, 86, 87.
Schmockenbäuert 17.
Schnetzler 93.
Schneuwly 74.
Schopf, Schwarzer 5, 18.
Schoß 43.
Schütz 72.
Schwarzenmatt 19, 46, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 65, 66.
Schwarzer Ritz 46, 48, 50, 52, 57, 61, 65.
Schwarzer Schopf 5, 18.
Schweizer Industrieausstellung Bern 63.
Schweizer Landesausstellung Bern 40.
Schweizer Landestopographie 1.
Seefeld 5, 10, 11.
Seehorn 45, 70, 71, 72.

S iler 17.
Sépey 83, 84, 94.
Sex-blanc 85, 86, 87.
Sex de la Calaz 85.
Siebental s. Simmental.
Siekiersky 17, 18, 19, 23, 24, 61.
Sigg 83, 84.
Sigriswil 10, 12, 15, 23, 101.
Sigriswilergrat 10, 11, 13.
Simelistock 44.
Simmenfluh 68, 99.
Simmental 15, 19, 21/24, 64 69, 72, 83.
Sinner de Ballaigues 69, 99, 101, 102, 104, 105.
Six-blanc 85, 86, 87.
Société des charbonnages du Pays d'Enhaut 80.
Solalex 34.
Soltermann 21.
Sonnseite 46, 48, 50, 63.
Sous-Crêtaz 86, 88, 89.
Sous les Barmes 89.
Spelterini 34.
Spiez 5, 99.
Spitze Fluh 5, 11, 13.
Spitzhorn 33.
Staatsarchiv Bern 13, 24, 27, 32, 38, 41, 57, 67, 69, 72, 84, 90, 96, 97.
Staatsarchiv Fribourg 74.
Staatsarchiv Lausanne 39, 79, 82.
Staatsarchiv Sion 41, 88, 90, 93, 100, 101.
Staatsverwaltung d. Kts. Bern 32, 43, 64, 65, 69.
Standfluh 13.
Stansstaad 101.
Staub 92, 94.
Staubbachfluh 99.
Stauffacher 38.
Steffisburg 60.
Steinöl 53, 101.
St. Gingolph 100.
Stierenbach 42.
St-Maurice 93, 97, 100.
Stocker 47, 63, 64.
Stockhornkette 50, 54.
Stoffert 79, 83.
Strahm 47, 53.
Strouve 15.
Studer 10, 11, 18, 19, 23, 24, 28, 31, 32, 36, 39, 41/43, 45, 50, 52/55, 62, 63, 66/69, 71, 75, 79, 82, 86, 87, 90, 92, 94, 96, 99, 102, 104, 105.
Sulzgraben 96.
Sundgraben 12.
Sundlauenendelta 12.
Surenenpaß 42, 43.

T

Tagblatt, St. Galler 105.
Tanzboden 11, 50, 54, 63, 68.
Tellenburg 102.
Tellistock 41, 42.
Telliweiden 98.
Tête de la houille 34, 35, 40, 103.
Tête de l'Enfer 37.
Tête Ronde ou la Houille 34, 37.
Thal 67, 68.
Thelusson 86.
Thiessing 24, 55, 56, 64, 69.
Thomas 38.
Thome 88.
Thommet 13, 14, 15, 23, 101.
Thun, Glashütte 31, 60. — 104.
Tine, Pont de la 83.
Titlis 36, 41, 42, 43, 45, 103.
Tobler 92, 94.
Torrent de la Gourzine 97.
Torrent de la Greffaz 88, 89.
Torrent de la Rosseline 97.
Torrent du Pessot 88.
Torrent see 97.
Tortay 34.
Tour d'Aï 94.
Tour de la Bathiaz 92.
Traversaz 86.
Trimmlen 61, 62.
Trimmlengraben 51, 52.
Troistorrents 93.
Trösch 31, 32, 99.
Trottet 88.
Trüchen 27, 57.
Trümmelgrat 50, 63.
Trümmlengabel 46, 50, 51.
Trümmlengrat 63.
Truniger 26, 45.
Tsanfleuron 40.
Tschan 11.
Tschingel 25, 26.
Tschuggenwald 70.
Turm 43.

U

Ueltschi 63.
Ulianoff 92.
Unschlittbrunnen 72, 105.
Unterfeißenberg 33.
Unterseen 12.
Urbachtal 43.
Urkunden 24, 32, 41, 69, 72, 74, 82, 84, 90, 93, 96, 97, 101.
Urnerbach 91.
Uva 94.

V

Valais, Port- 100.
Val d'Illiers 92.
Vauvrier s. Vouvry.
Vereinzelte zusammenhanglose Kohlenvorkommnisse 91/97.
Verevenaz, La 100.
Verkieselte Holzstruktur 69.
Vernaz 85, 86, 87, 90.
Véroillez 93.
Vérossaz 93.
Vérouet 40.
Vinvrevenaz, Pont de la 100.
Vionnaz 86, 88, 95.
Vorgny s. Vuargny.
Voribach 91.
Vorney 100.
Vorsaß 1, 7, 16, 20, 21, 22, 23.
Vouvry 83, **85/91**, 94, 95.
Vuargny s. Aigle 83/84, 94, 97.
Vuervouet 40.
Vulliod 89.

W

Wageten 91.
Walalp 46.
Waldegg 12, 13.
Waldried 52, 66.
Walop 46, 67.
Walried 57.
Wälti, A. 57, 58, 65.
Wälti, H. 58.
Wandfluh 1, 16, 46, 48, 50, 51, 52, 53, 61, 63, 101.
Wattenwyl 105.
Weber 68, 69.
Weibel 74.
Weinmann 48, 52, 68.
Weiser 99, 104, 105.
Weiß 102, 103, 104, 105.
Weißenburg 59, 67, 104.
Weißental 10, 14, 15, 23.
Wellhorn 44, 45.
Wendenjoch 42.
Wetterhörner 43, 44, 45.
Wild 38, 39, 40, 41, 84, 94, 95, 96, 103.
Wilde Frau 31.
Wimmis 68.
Windgälle 43.
Winterhorn 31.
Winterritz 46, 48, 49, 50, 57, 62.
Wirtshaus z. Bergmann 46.
Wolf 39, 41.
Wüstenbach 52.
Wüthrich 68.
Wyler 10, 12, 14, 23.
Wyß 102, 103, 105.
Wyßenburg 59, 67, 104.

Y

Yvorne 94.

Z

Zaufleuron 40.
Zaugg 53, 55, 64, 69.
Zöller 4, 16, 18, 23, 24.
Zschokke 52.
Zuckerstein 7.
Zug, Im, 46, 48, 49, 50

Druckfehler-Berichtigungen.

Pag.	23,	Zeile	15	von	unten,	streiche „in“;		
„	57,	„	13	„	oben,	lies Responsa	statt	Reponsa;
„	77,	„	15	„	unten,	„ Cottier	„	Cottiez;
„	79,	„	27	„	„	„ Gummfluh	„	Gumenfluh;
„	83,	„	8	„	„	„ Combres	„	Combe.

Von der **geotechnischen Serie** sind bis jetzt erschienen:

Erste Lieferung. Emil Letsch: Die Molassekohlen östlich der Reuss, mit 2 Tafeln und 5 Kartenskizzen. 1899 . Fr. 10.—

Zweite Lieferung. E. Kissling: Die Molassekohlen westlich der Reuss, mit 3 Tafeln. 1903 . . . . . „ 5.—

Dritte Lieferung. J. Früh & C. Schröter: Monographie der schweizerischen Torfmoore, mit vielen Abbildungen und einer Moorkarte der Schweiz in 1 : 500,000. 1904 . . „ 40.—

Vierte Lieferung. E. Letsch, B. Zschokke, L. Rollier und R. Moser: Die schweizerischen Tonlager, mit 383 Abbildungen, 6 Tafeln und einer Tonkarte der Schweiz in 1 : 500,000. 1907 . . . . . „ 40.—

Fünfte Lieferung. P. Niggli, U. Grubenmann, A. Jeannet, R. Moser: Die natürlichen Bausteine und Dachschiefer der Schweiz, mit 171 Abbildungen, 4 Tafeln und einer Steinbruchkarte. 1915 . . . . . „ 40.—

Sechste Lieferung. Arnold Heim und Adolf Hartmann: Untersuchungen über die petrolführende Molasse der Schweiz, mit 36 Abbildungen, 13 Tafeln. 1919 . „ 10.—

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 098587774

Geschenke und Tauschsendungen für die Schweizerische Geotechnische Kommission sind zu adressieren wie folgt:

Tit. Bibliothek der Eidgenössischen Technischen Hochschule,
(Tausch mit der Schweizer. Geotechn. Kommission)
ZÜRICH.
(Schweiz.)

Les dons et échanges destinés à la Commission Géotechnique Suisse doivent être adressées comme suit:

A la Bibliothèque de l'Ecole Polytechnique Fédérale
(Échange avec la Commission Géotech. Suisse)
ZURICH.
(Suisse.)